Manual d’Utilisation

MR 23i

Analyze · Detect · Measure · Control™

P/N 50116349-1

Thermo
SCIENTIFIC

Manuel d'Utilisation

Jouan MR 23i

PN 50116349-1
Issued 06/08

Thermo SCIENTIFIC

Sommaire

Chapitre 1 UTILISATION ET FONCTION 1-1
DESCRIPTION 1-1
FORCE CENTRIFUGE RELATIVE 1-1
Formule de centrifugation 1-1

Chapitre 2 PROCEDURE D'INSTALLATION 2-1
LEVAGE ET TRANSPORT 2-1
DEBALLAGE 2-1
ALIMENTATION ELECTRIQUE 2-2
CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT 2-2
EMPLACEMENT 2-2
OUVERTURE DU COUVERCLE 2-2
DEVERROUILLAGE MANUEL 2-2
INSPECTION 2-4
PREPARATION 2-4
EQUILIBRAGE 2-4
INSTALLATION DU ROTOR 2-5
DEMONTAGE DES ROTORS 2-6

Chapitre 3 SPECIFICATIONS 3-1
DIMENSIONS ET POIDS 3-1
SPECIFICATIONS ELECTRIQUES 3-1
PERFORMANCES 3-1
Contrôle de l'accélération 3-2
Contrôle de freinage 3-2
Rotors et accessoires 3-3

Chapitre 4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT 4-1
ENTRAINEMENT 4-1
VERROUILLAGE DE SECURITE 4-1
DETECTION DE DESEQUILIBRE 4-2
SYSTEME REFRIGERANT 4-2
INTEGRALE DE CENTRIFUGATION 4-3
ACCELERATION CENTRIFUGE ET DUREE 4-3

Chapitre 5 INSTRUCTIONS D'UTILISATION 5-1
COMMANDES ET INDICATEURS 5-1
UTILISATION 5-3
INTRODUCTION 5-3
MISE SOUS TENSION 5-3
MISE A TEMPERATURE 5-3
UTILISATION EN ROUTINE 5-4

PROGRAMMATION DES PARAMETRES 5-5
SAUVEGARDER UNE APPLICATION / PROTECTION PAR UN MOT DE PASSE 5-7
CONTOURNER LA PROTECTION/EFFACEMENT D'UN PROGRAMME 5-8
MODIFIER UN PROGRAMME 5-8
CONFIGURATION 5-9
SECURITES 5-9

Chapitre 6 RISQUES, PRECAUTIONS, LIMITATIONS D'USAGE .. 6-1
PRECAUTIONS RELATIVES AU FONCTIONNEMENT ... 6-1
PRECAUTIONS RELATIVES AUX ROTORS ET ACCESSOIRES 6-1
NETTOYAGE 6-3
RISQUES DE CONTAMINATION 6-4
ENTRETIEN PREVENTIF 6-5
STOCKAGE DES ROTORS 6-6
RECOMMANDATIONS DE LA NORME IEC 1010-2-020 . 6-16
LIMITATIONS FONCTIONNELLES 6-17
RISQUE ELECTRIQUE 6-17
EMPLOI INCORRECT 6-17
RISQUES BIOLOGIQUES 6-17

Chapitre 7 ENTRETIEN ET MAINTENANCE PREVENTIVE 7-1
NETTOYAGE 7-1
MAINTENANCE PREVENTIVE PERIODIQUE 7-1
COUPE-CIRCUIT 7-1

Annex A GARANTIE A-1

Annex B Déclaration de conformité B-1

Chapitre 1 UTILISATION ET FONCTION

DESCRIPTION

Le Jouan **MR23i**est un centrifugeur fonctionnant à grande vitesse (23 000 tr/min) destiné à séparer des substances par application d'une accélération centrifuge élevée. Il convient également pour les cycles précis à basse vitesse.

Différents rotors s'adaptent à l'axe d'entraînement en fonction des récipients contenant les échantillons, de la capacité et de la performance recherchée. La vitesse maximum (et par conséquent la force centrifuge maximum), est fonction du rotor utilisé.

Un système de commande permet de contrôler les vitesses, les pentes d'accélération et de freinage, la durée des cycles et la température.

La réfrigération est assurée par un groupe frigorifique chargé en fluide sans CFC. Le fluide réfrigérant circule autour de la chambre pour obtenir une efficacité maximale.

FORCE CENTRIFUGE RELATIVE

Les particules en suspension dans l'échantillon sont séparées par la force centrifuge relative (FCR) appliquée à cet échantillon. La force exercée est proportionnelle au carré de la vitesse de rotation et à la distance séparant l'échantillon de l'axe de rotation.

Les formules suivantes permettent un rapide calcul des paramètres de centrifugation et des conséquences de la modification de l'un d'eux.

Remarque: la valeur du "rayon" programmée peut correspondre à un certain niveau dans le tube (cas des séparations sur gradient) et non forcément au rayon maxi (fond du tube). Les rayons maxi sont indiqués dans le tableau Spécifications Générales au chapitre 3.

Formule de centrifugation

R	rayon (en millimètres)
N	vitesse (en tr/mn) ÷ 1000
RCF	accélération centrifuge, en "g".
M+	mémoire
MR	MR = rappel mémoire

Remarque: Utiliser une calculatrice de poche pour obtenir les valeurs des différents paramètres dans l'ordre indiqué ci-dessous.

Calsuls de base	Opérations (non valable pour CASIO, HP)
$FCR(xg) = 1.118RN^2$	Nx = x1.118xR=
Vitesse (tr/min) = $946\sqrt{\frac{FCR}{R}}$	FCR ÷ R = $\sqrt{}$x946
Rayon (mm) = $\frac{FCR}{1.118N^2}$	Nx = x1.118 = M + FCR ÷ MR=

Transformations	Opérations
Pour calculer le nombre de “g” atteint avec une vitesse différente:	
$FCR2 = FCR1 \left(\frac{N2}{N1}\right)^2$	Nx ÷ x1.118 = M + FCR ÷ MR=

Pour calculer la vitesse requise pour atteindre un nombre de g différent avec un même rayon:

$N2 = N1 \sqrt{\frac{FCR2}{FCR1}}$	FCR2 ÷ FCR1 = $\sqrt{}$xN1=

Pour calculer la vitesse requise pour atteindre le même nombre de g avec un rayon différent:

$N2 = N1 \sqrt{\frac{R1}{R2}}$	R1 ÷ R2 = $\sqrt{}$xN1=

Chapitre 2 PROCEDURE D'INSTALLATION

LEVAGE ET TRANSPORT

Compte-tenu du poids de l'appareil, son levage et son transport doivent être réalisés par un moyen écanisé (diable, transpalette) conforme à la réglementation en vigueur et manipulé par du personnel ayant suivi la formation requise.

L'appareil devra être soutenu par sa partie inférieure. S'il doit être transporté sans sa palette, dans un escalier par exemple, s'adresser à des professionnels de la manutention.

DEBALLAGE

Dans votre colis vous trouverez:

- 1 centrifugeur
- 1 jeu d'outils
- 1 manuel d'utilisation

Dévisser les quatre écrous à oreilles situés à la base de l'emballage. Déposer la partie supérieure de l'emballage.

A l'aide d'un tournevis cruciforme, dévisser la vis de la patte de fixation de chaque côté de l'appareil.

AU MOINS DEUX PERSONNES SONT NECESSAIRES POUR SOULEVER LE CENTRIFUGEUR DE LA PALETTE ET LE DEPOSER SUR LA PAILLASSE.

La paillasse doit être suffisamment rigide pour supporter le poids du centrifugeur (85kg).

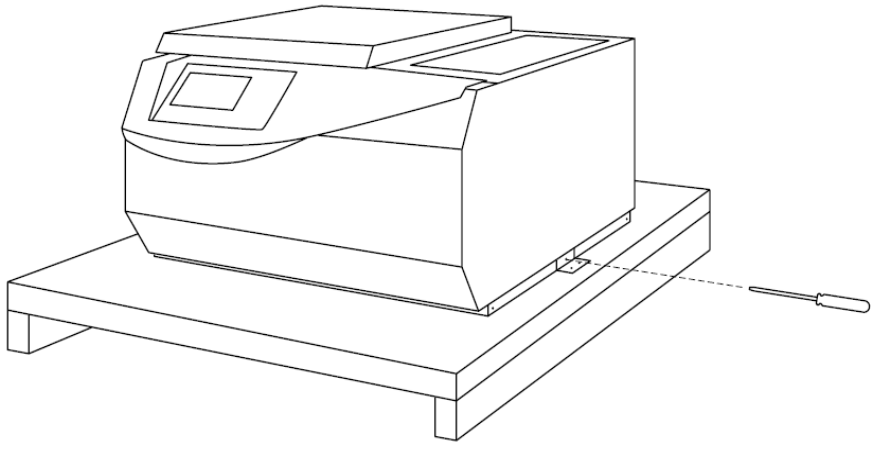


Figure 2-1. Deballage

ALIMENTATION ELECTRIQUE

Suivant modèle

11174729	220/240 V	50 Hz	6 A	+ prise de terre
11174730	120 V	60 Hz	11 A	+ prise de terre
11174731	230 V	60 Hz	6 A	+ prise de terre

Puissance maxi requise: 1300 VA (puissance moyenne: 1000 VA).

Nous rappelons que, pour respecter les normes de sécurité électrique relatives à la protection des personnes contre les contacts indirects, l'alimentation de l'appareil doit être assurée par une prise de courant munie d'un dispositif de protection assurant la coupure automatique de l'alimentation en cas de défaut d'isolement.

Une alimentation équipée d'un disjoncteur différentiel de dimensionnement convenable satisfait à cette exigence.

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Cet appareil est conçu pour être sûr dans les conditions de fonctionnement suivantes:

- Utilisation en intérieur
- Température: 5° à 40°C
- Humidité relative maximale de 80% pour les températures allant jusqu'à 22°C.
- Altitude maximale: 2000 m

Les performances maximales sont assurées dans la plage de température suivante: 15°C à 25°C.

EMPLACEMENT

Placer l'appareil sur une paillasse solide capable de supporter son poids (85 kg) et ses vibrations, ceci dans un local propre et non corrosif. Laisser un espace libre de 30 cm autour de l'appareil.

OUVERTURE DU COUVERCLE

Après mise sous tension de l'appareil, attendre l'affichage de l'écran de veille (vitesse/durée/température), puis tirer vers l'avant la poignée de déverrouillage située sur le côté droit de l'appareil: le couvercle est déverrouillé et s'ouvre automatiquement.

DEVERROUILLAGE MANUEL

En cas de coupure d'électricité ou de panne du centrifugeur, le dispositif de déverrouillage du couvercle du centrifugeur interdit son ouverture.

Il est recommandé d'attendre le retour de l'alimentation secteur puis que le système de sécurité de contrôle de l'appareil autorise l'ouverture.

En effet, en absence d'alimentation, le système de contrôle ne peut pas détecter la rotation du rotor, laquelle, en cas de fuite même minime d'échantillon provoque un aérosol.

L'ouverture manuelle du couvercle dans de telles conditions amènera à la dispersion de cet aérosol dans l'environnement proche.

Les pièces en mouvement présentent aussi un risque en cas de contact ou d'éjection de pièces, en particulier il y a risque élevé de blessures:

- si l'opérateur tente de freiner le rotor manuellement ou avec tout autre moyen,
- si des objets tombent dans la chambre de centrifugation.

Procédure de deverrouillage manuel:

Le déverrouillage manuel doit être effectué par une personne avertie des dangers et des précautions à prendre.

Si la mise hors tension est due à une coupure de secteur, il se peut que le rotor soit toujours en rotation. Attendre 10 min. avant ouverture. En effet, malgré l'absence de bruit, le rotor peut-être encore en rotation lorsque vous décidez de déverrouiller manuellement le couvercle.

Même dans le cas d'une coupure secteur, basculer l'interrupteur général sur la position hors tension avant d'effectuer cette opération.

- Soulever le tapis caoutchouc.
- Percer l'étiquette de protection et d'avertissement située sur le dessus de l'appareil, à l'endroit indiqué avec l'outil de déverrouillage.
- Insérer l'outil de déverrouillage, le maintenir appuyé et actionner la poignée vers l'avant.
- L'ouverture du couvercle se fait automatiquement.

Après avoir été percée, l'étiquette doit être changée.

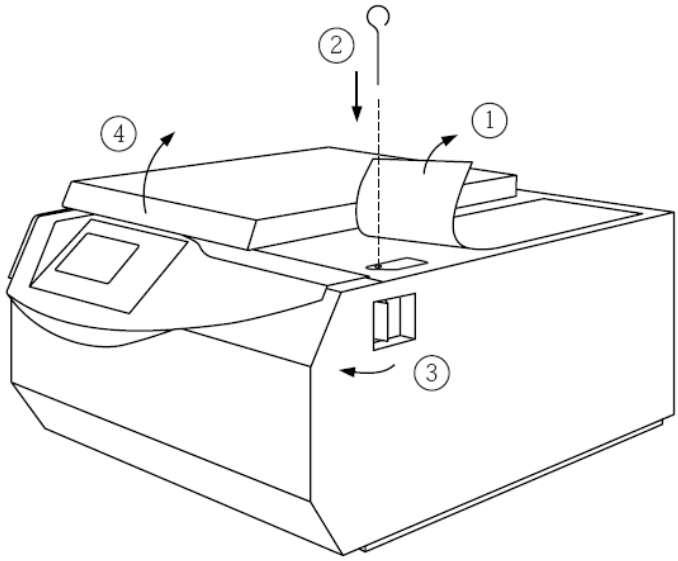


Figure 2-2. Deverrouillage Couvercle

INSPECTION

Avant installation, le rotor doit être soigneusement examiné afin de s'assurer de son parfait état de propreté et de toute absence de corrosion.

La corrosion chimique ou la corrosion sous contrainte peuvent entraîner l'apparition de microfissures et à terme, l'éclatement du rotor et occasionner de sérieux dégâts au centrifugeur lui-même.

Les particules collées au fond des alvéoles peuvent casser les tubes lors de la centrifugation, le rotor n'est plus équilibré et se trouve contaminé par l'échantillon répandu.

Contrôler que l'orifice central du rotor et l'axe moteur sont maintenus propres et en parfait état. Si nécessaire, retirer avec un chiffon approprié les particules préscrites sur ces parties.

PREPARATION

Lubrifier la tête d'entraînement et le joint torique avec un peu d'huile légère ou un spray siliconé.

Pré-refroidir le rotor à la même température que la cuve. L'installation n'en sera que plus aisée et la tête d'entraînement n'aura pas tendance à "accrocher".

Vérifier que le filetage du couvercle (s'il y en a un) tourne librement et qu'il est légèrement lubrifié.

EQUILIBRAGE

Le contenu de chaque alvéole (échantillon, tube, bouchon, réducteur le cas échéant) doit être équilibré en poids avec celui de l'alvéole diamétralement opposée.

Déséquilibre maximum toléré:

DRM 6.14	2 g	FAJM 2.15C	2 g	AM 100.13	6 g
AM 2.23	1 g	AM 10.17	2 g	SWM 180.5	6 g
AM 2.18	2 g	AM 38.15	3 g	MTM 6.4	5 g
AM 2.19	2 g	AM 50.14	6 g		

ATTENTION: un déséquilibre excessif est susceptible d'endommager sérieusement le rotor et le centrifugeur.

Ne JAMAIS introduire de liquide directement dans les alvéoles ou dans des tubes ou flacons non bouchés placés dans une alvéole pour équilibrer le rotor.

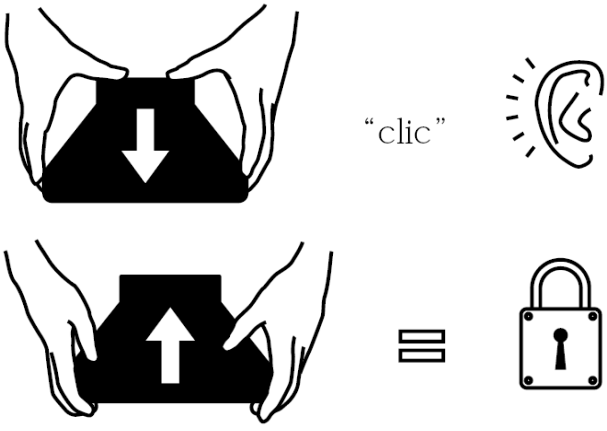
Si le nombre de tubes à centrifuger est inférieur au nombre d'alvéoles, les échantillons doivent être équilibrés par paires qui seront placées selon un diamètre. Dans le cas d'un nombre impair de tubes, équilibrer le dernier en ajoutant un tube rempli d'eau, de même poids total.

INSTALLATION DU ROTOR

Positionner le rotor sur la tête d'entraînement. Appuyer doucement jusqu'à l'obtention d'un "clic".

Essayer de soulever le rotor. S'il est correctement verrouillé, il ne bougera pas vers le haut.

Il n'est pas nécessaire d'orienter le rotor: le système AUTO-LOCK fonctionne quelle que soit la position du rotor.



NOUS VOUS CONSEILLONS D'UTILISER LES COUVERCLES ÉTANCHES SUR LES ROTORS POUR ETRE PROTÉGE CONTRE LES RISQUES DANS LE CAS DE RUPTURE OU DE FUITE DES TUBES OU FLACONS.

DEMONTAGE DES ROTORS

Les rotors dont la partie centrale est accessible sont retirés sans l'aide du dispositif: appuyer sur la pièce centrale qui fait saillie et tirer la partie centrale vers le haut. S'aider de l'autre main pour retirer le rotor.

Pour démonter les rotors dont la partie centrale n'est pas accessible pour les doigts: enfoncer le tube spécial (positionné à l'intérieur du couvercle du centrifugeur) dans la partie centrale puis retirer le rotor avec les deux mains. Ne pas oublier de remettre le dispositif dans son logement.

LES ROTORS ÉTANCHES SONT RETIRÉS AVEC LEUR COUVERCLE ET LE CAS ÉCHÉANT, OUVERTS DANS UN POSTE DE SÉCURITÉ MICROBIOLOGIQUE.

Chapitre 3 SPECIFICATIONS

DIMENSIONS ET POIDS

Dimensions (H x L x P)	360 x 585 x 635 mm
Colisage (H x L x P)	510 x 720 x 790 mm
Poids net/brut	85 kg / 100 kg

SPECIFICATIONS ELECTRIQUES

Référence	11174729	Alimentation	220-240 VAC 50 Hz
	11174730		120 VAC 60 Hz
	11174731		230 VAC 60 Hz
Puissance maxi	1 300 VA		
Puissance moyenne	1 000 VA		
Réfrigération	500 W		

PERFORMANCES

Vitesse maxi	Swing-out: 4 400 tr/min	Angulaire: 23 000 tr/min
Nbr de g maxi	Swing-out: 3 074 x g	Angulaire: 36 668 x g
Capacité maxi	Swing-out: 4 x 200 ml	Angulaire: 6 x 100 ml
Contrôle par microprocesseur		
Affichage	Ecran graphique 240 x 128 pixels	
Taille mémoire	32 programmes	
Protection des programmes	Mot de passe individuel	
Fonction d'autotest		
Vitesse	Gamme	500 to 23 000 tr/min
	Incrément	10 tr/min
	Précision	± 20 tr/min
FCR	Gamme	20 x g to 36 668 x g
	Incrément	1 x g at low speed, 3 x g at max speed
Rayon	31 to 142 mm	
Minuterie	Gamme	0 to 99 h 59 min + hold position
	Incrément	1 min

Intégrateur	Gamme	100 to 281 x 10^{12}m. rd^2/s
	Incrément	1 m. rd^2/s
Pentes d'accélération	10	
Pentes de freinage	10	
Température	Gamme	-8°C to +40°C
	Incrément	1°C
	Précision	± 1.5°C
Performances typiques	-5°C at 4400 tr/min, 3074 x g (4 x 200 ml swing-out)	
	1°C at 23000 tr/min, 34780 x g (12 x 1.5 ml angle)	
Densité maxi.	1,2 g/ml	
Masse maxi. sur l'arbre	5.4 kg	
Energie maxi.	26900 J	

L'énergie maximale en rotation n'est pas systématiquement celle obtenue avec la masse maximum admissible sur l'arbre moteur.

Contrôle de l'accélération

La sélection d'une pente affecte la durée d'accélération entre 0 et 2 000 tr/mn. Au-delà de ce seuil l'appareil accélère avec le couple maximum.

Gamme 10 pentes (0 à 9)

Temps d'accélération (±15%) de 0 tr/mn à 90% de vitesse maxi (pente 9)[1]:

DRM 6.14	45 sec.	AM 38.15	90 sec.
AM 2.23	35 sec.	AM 50C.13	260 sec.
AM 2.18	55 sec.	AM 50.14	120 sec.
AM 2.19	50 sec.	AM 100.13	150 sec.
FAJM 2.15C	125 sec.	SWM 180.5	30 sec.
AM 10.17	70 sec.	MTM 6.4	30 sec.

Contrôle de freinage

Le freinage maximum est appliqué jusqu'à 2 000 tr/mn. Au dessous de ce seuil une pente plus douce est appliquée assurant ainsi une meilleure qualité de séparation.

Gamme 10 pentes (0 à 9)

Temps freinage (±15%) de vitesse maxi à 0 tr/mn (pente 9)[1]:

[1]Temps typiques d'accélération et freinage sur centrifugeur 220/240 V, réseau à 230 V, rotor à vide.

DRM 6.14	45 sec.	AM 38.15	70 sec.
AM 2.23	30 sec.	AM 50C.13	155 sec.
AM 2.18	35 sec.	AM 50.14	140 sec.
AM 2.19	40 sec.	AM 100.13	170 sec
FAJM 2.15C	45 sec.	SWM 180.5	60 sec.
AM 10.17	60 sec.	MTM 6.4	60 sec.

Remarque: Les performances indiquées ci-dessous sont celles des rotors. Leur utilisation à ces vitesses nécessite que les récipients contenant les échantillons résistent aux efforts correspondants.

Rotors et accessoires

Références	Rotor	Désignation	Capacité	Tube dim. mm	Rayon mm	Vit. max. tr/min	FCR max (xg)	Angle deg.
11174703	DRM 6.14	Rotor tambour	6 cassette	-	72	14300	16461	90
11174561		1 cassette	10 x 1.5-2ml	Ø11	-	-	-	90
11174573		1 cassette	20 x 500-800 µl	Ø 8	-	-	-	90
11174574		1 cassette	20 x 700 µl	Ø 6	-	-	-	90
11174563		1 cassette	1 x 600 µl	Ø 6	-	-	-	90
11174562		1 cassette	32 x 250 - 400 µl	Ø 6	-	-	-	90
11174704	AM 2.23	Rotor angulaire ouvert	12 x 1.5 - 2 ml	11 x 39	62	23000	36668	45
11174728	AM 2.18	Rotor angulaire étanche	24 x 1.5 - 2 ml	11 x 39	84	18750	33016	45
11174706	AM 2.19	Rotor angulaire	28 x 1.5 - 2 ml	11 x 39	73	19200*	30086*	45
-	-	-	-	-	63	19200**	25965**	45
11174722		Couvercle étanche	-	-	-	-	-	-
11177523	FAJM 2.15C	Rotor angulaire étanche	48 x 1.5 - 2 ml	11 x 39	97	15000*	24400*	45
-	-	-	-	-	85	15000**	21382**	45
41174928		Jeu de 20 réducteurs	1 x 500 / 800 µl	Ø 8	-	-	-	45
11174631		Jeu de 20 réducteurs	1 x 200 µlPCR	Ø 6.5	-	-	-	45
41174938		Jeu de 20 réducteurs	1 x 250 / 400 / 700 µl	Ø 6	-	-	-	45
11174707	AM 10.17	Rotor angulaire étanche	10 x 10 ml	16 x 80	85	16600	26186	40
11174722		Couvercle étanche	-	-	-	-	-	-
11174607		Jeu de 10 réducteurs	1 x 6 ml	13 x 100	80	16600	24646	40
11174603		Jeu de 10 réducteurs	1 x 1.5-2 ml	11 x 39	64	16600	19717	40
11174708	AM 38.15	Rotor angulaire étanche	8 x 38 ml	25.5 x 92	89	15300	23292	30

Références	Rotor	Désignation	Capacité	Tube dim. mm	Rayon mm	Vit. max. tr/min	FCR max (xg)	Angle deg.
11174722		Couvercle étanche	-	-	-	-	-	-
11174611		Jeu de 8 réducteurs	1 x 16 ml	18 x 100	86	15300	22507	30
11174601		Jeu de 8 réducteurs	1 x 13 ml	17 x 85	84	15300	21984	30
11174602		Jeu de 8 réducteurs	1 x 10 ml	16 x 80	80	15300	20937	30
11174610		Jeu de 8 réducteurs	1 x 5 ml	12.5 x 75	74	15300	19367	30
11174732	AM 50C.13	Rotor angulaire*** + cupule con./rond	6 x 50 ml con.	29.5 x 118	112	13000	21160	40
11174606		Jeu de 4 réducteurs	1 x 15 ml con.	17 x 122	112	13000	21160	40
11177378		Jeu de 4 réducteurs	1 x 10 ml	16 x 80	91	13000	17194	40
11174709	AM 50.14	Rotor angulaire	8 x 50 ml	29 x 104	97	14000	21255	28
11174599		Jeu de 8 réducteurs	1 x 30-38 ml	25.5 x 92	88	14000	19283	28
11174604		Jeu de 8 réducteurs	1 x 15 ml con.	18 x 122	88	14000	19283	28
11174710	AM 100.13	Rotor angulaire	6 x 100 ml	38 x 101	98	13000	18516	28
11174713		Jeu de 6 réducteurs	1 x 50 ml	29 x 103	93	13000	7572	28
11174714		Jeu de 6 réducteurs	1 x 50 ml con.	30 x 116	93	13000	17572	28
11174724		Jeu de 6 réducteurs	1 x 30 ml COREX	25.5 x 92	93	13000	17572	28
11174726		Jeu de 6 réducteurs	1 x 15 ml COREX 16 ml OR	17.5 x 102	92	13000	17383	28
11174715		Jeu de 6 réducteurs	1 x 30-38 ml	25.5 x 92	88	13000	16627	28
11174716		Jeu de 6 réducteurs	1 x 15 ml con.	17 x 122	93	13000	17572	28
11174717		Jeu de 6 réducteurs	2 x 10 ml	16 x 80	83	13000	15682	28
11174718		Jeu de 6 réducteurs	4 x 1.5-2 ml	11 x 39	79	13000	14926	28
11174711	SWM 180.5	Rotor swing-out	4 x 200 ml		142	4400	3074	90
11174720		Jeu de 4 nacelles standards	180 ml	Ø 57	142	4400	3074	90
11174721		Jeu de 4 nacelles étanches	180 ml	Ø 57	142	4400	3074	90
41193271		6 fl. PP avec bouchon	200 ml font plat****	56,5 x 112	142	4400	3074	90
11174181		Jeu de 4 portoirs	1 x 100 ml	Ø 45	142	4400	3074	90
11174501		Jeu de 4 portoirs	1 x 50 ml	Ø 33	142	4400	3074	90
11174528		Jeu de 4 portoirs	1x 50 ml con. ± jupe****	30 x 116	142	4400	3074	90
11174526		Jeu de 4 portoirs	1 x 25 ml Univ. en verre ou 1 x 50 ml con. à jupe****	29 x 85 30 x 116	142 142	4400 4400	3074 3074	90 90
11174527		Jeu de 4 portoirs	1 x 25 ml Univ. plastique	25 x 85	142	4400	3074	90
11174502		Jeu de 4 portoirs	3 x 20 ml	Ø 22	142	4400	3074	90
11174723		Jeu de 4 portoirs	1 x 15 ml con.****	17 x 122	142	4400	3074	90
11174183		Jeu de 4 portoirs	7 x 15 ml	Ø 17	142	4400	3074	90
11174509		Jeu de 4 portoirs	3 x 12 ml	Ø 17.5	142	4400	3074	90
11174503		Jeu de 4 portoirs	5 x 10 ml	Ø 16	142	4400	3074	90
11174534		Jeu de 4 portoirs	5 x Z5/Z10, 5/10 ml	17x60/105	142	4400	3074	90

Références	Rotor	Désignation	Capacité	Tube dim. mm	Rayon mm	Vit. max. tr/min	FCR max (xg)	Angle deg.
11174533		Jeu de 4 portoirs	5 x Z5, 5 ml	17 x 60	142	4400	3074	90
11174504		Jeu de 4 portoirs	5 x 5-7 ml	Ø 13.5	142	4400	3074	90
11174505		Jeu de 4 portoirs	9 x 5-6 ml	Ø 13.5	142	4400	3074	90
11174577		Jeu de 4 portoirs	12 x 5 ml ouvert	Ø 12.5	142	4400	3074	90
11174506		Jeu de 4 portoirs	12 x 3-5 ml	Ø 12	142	4400	3074	90
11174508		Jeu de 4 portoirs	6 x 1.5-2 ml	11 x 39	142	4400	3074	90
11174210		Jeu de 4 nacelles étanches	1 x 50 ml con.	30 x 116	142	4400	3074	90
11174209		Jeu de 4 nacelles étanches	1 x 15 ml con.	17 x 122	142	4400	3074	90
11174606		Jeu de 4 réducteurs	15 ml con. in 11174210	17 x 122	142	4400	3074	90
11174712	MTM 6.4	Rotor swing-out	6 x microplaques ou 2 x blocks	-	115	4500	2604	90
11174207		Support caoutchouc pour plaques micro. flexibles		-	115	4500	2604	90

* Couronne extérieure

** Couronne intérieure

*** Accepte les réducteurs du AM50.14 lorsque la cupule con./rond est utilisé

**** Dans nacelles ouvertes seulement

Performance rotor AM50C.13 (6 x 50 ml conique)

Le rotor AM50C.13 permet au Jouan **MR23i** d'atteindre la vitesse de 13 000 trs / minute, (21 200 x g) avec les tubes coniques.

Du fait de son encombrement et de l'importante résistance à l'air qui en résulte, le rotor AM50C.13 utilise toute la puissance du moteur et du système de réfrigération du Jouan **MR23i**.

Alors que tous les rotors du Jouan **MR23i** permette d'obtenir 4°C et moins à vitesse maximale, il résulte pour le rotor AM50C.13, à vitesse maximale (13000 trs/minute) une température minimale de 8 à 10°C. Une vitesse de 11500 trs / mn durant un cycle de 1 h 30 min avec une température ambiente de 22°C permet d'obtenir une température d'échantillon comprise entre 3°C et 4°C.

Du fait de l'augmentation de la densité de l'air à basse température, pour une température de consigne fixée à 4°C et une vitesse de consigne à 13000 trs/minute, les phénomènes suivants peuvent être observés avec le rotor AM50C.13:

- Augmentation du temps d'accélération (de l'ordre de 8 minutes) pour une pente d'accélération à 9,
- Vitesse maximale atteinte inférieure à 13000 trs/minute, mais toujours supérieure à 12000 trs/minute (Cas rencontré pour une température de chambre avant cycle de 4°C),

- Vitesse maximale atteinte de 13000 trs/minute mais température ne descendant pas en dessous des 10°C (cas rencontré pour une température de chambre avant cycle supérieure à 10°C).

A noter que ces phénomènes ne s'observent pas avec les autres rotors de la gamme du Jouan **MR23i** qui possèdent effectivement un encombrement bien moindre.

Chapitre 4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

ENTRAINEMENT

Le rotor est entraîné par un moteur triphasé asynchrone. Le rotor est situé au centre d'une chambre de centrifugation quasi hermétique et blindée. Un système de commande assure le contrôle de la vitesse d'entraînement.

La forme du rotor est le principal élément de charge appliqué au moteur. Un rotor horizontal présente une charge plus élevée qu'un rotor à angle fixe. Plus le diamètre du rotor, accessoires compris, est grand, plus la charge est élevée et plus la vitesse maximale possible est faible. Les rotors prévus pour cet appareil, ne peuvent être entraînés à une vitesse supérieure à celle à laquelle ils peuvent mécaniquement résister.

La force centrifuge relative (F.C.R.), exercée à la circonférence de l'ensemble rotor - nacelle, est directement proportionnelle au carré de la vitesse de rotation et au rayon du rotor.

Une vitesse de rotation plus élevée et/ou un rayon plus grand produisent une F.C.R. plus importante et augmentent la vitesse de séparation des substances.

VERROUILLAGE DE SECURITE

Le centrifugeur Jouan **MR23i** est équipé d'un dispositif de verrouillage de sécurité ayant deux fonctions distinctes:

- interdiction d'ouverture du couvercle du centrifugeur avant l'arrêt complet du rotor,
- interdiction de démarrage du centrifugeur avant fermeture totale et verrouillage du couvercle.

L'ouverture du couvercle est commandée par le levier de déverrouillage situé sur le côté droit de l'appareil.

Lorsque le rotor est à l'arrêt complet, l'écran d'attente est affiché. Le couvercle ne peut être ouvert tant que les valeurs réelles et de consigne sont affichées, signalant que le cycle n'est pas terminé.

Remarque: En cas de panne secteur, il est possible de récupérer les échantillons placés à l'intérieur de l'appareil. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser un outil spécifique. La procédure d'ouverture manuelle du couvercle est indiquée au paragraphe "DEVERROUILLAGE MANUEL" page 2-2.

Cette opération doit s'effectuer avec précaution et uniquement en cas d'urgence car lors de celle-ci, le rotor peut être en rotation.

DETECTION DE DESEQUILIBRE

Le centrifugeur Jouan **MR23i** est équipé d'un détecteur de balourd. Lorsqu'il est activé, le centrifugeur passe aussitôt en freinage.

Dans ce cas, le message "IMBALANCE" apparaît sur l'écran. La vitesse réelle est affichée. Il n'est pas possible d'ouvrir le couvercle tant que la vitesse n'est pas revenue à "0". Appuyer alors sur la touche ENTREE.

Après l'arrêt, l'ouverture du couvercle et le rééquilibrage annulent l'interdiction de démarrage. Le déséquilibre maximum toléré dépend du rotor.

SYSTEME REFRIGERANT

Le centrifugeur Jouan **MR23i** est equipe d'un systeme de refrigeration qui permet de maintenir les echantillons a une temperature constante. La regulation de temperature, injecte des gaz froids dans l'evaporateur de la cuve, ceci pour obtenir plus rapidement la temperature desiree. Cependant, lorsque le couvercle est ouvert, les gaz froids ne sont pas injectes.

Ne pas laisser trop longtemps le couvercle de l'appareil ouvert pour eviter la formation de condensation sur les parois froides de la cuve. La mesure de temperature effectuee dans la cuve est numerisee et le controle de la temperature est gere par le microprocesseur qui commande le groupe frigorifique.

Une compensation de temperature est programmable par l'utilisateur: elle permet d'affiner le controle en fonction du resultat desire par l'operateur en tenant compte de la temperature originale des echantillons.

Un test simple permet de determiner quelle compensation de temperature doit etre programmee: si par exemple un echantillon a 20°C doit etre centrifuge a +4°C, l'utilisateur entre comme valeur de consigne +4°C et comme valeur de compensation ($\triangle$ T) 0°C.

Apres centrifugation, il mesure la temperature de l'echantillon: 7°C. Il doit alors programmer une $\triangle$ T de 3°C qui indique au microprocesseur de controle que le resultat est encore trop haut de 3°C. L'air de la cuve sera maintenu a 1°C et l'echantillon se trouvera a 4°C en moyenne durant la centrifugation. Bien entendu, cette compensation n'est pas possible si le groupe frigorifique est deja en limite de puissance ou si la duree du cycle est trop courte.

Il est egalement possible de selectionner la regulation de temperature a l'arret afin de maintenir la chambre a la temperature souhaitee meme lorsque l'appareil n'effectue aucun cycle. Seule la detection du couvercle ouvert interrompera alors la refrigeration a l'arret.

INTEGRALE DE CENTRIFUGATION

ACCELERATION CENTRIFUGE ET DUREE

La mise au point d'une centrifugation consiste en la determination de la duree pendant laquelle l'echantillon doit etre soumis a une acceleration centrifuge choisie. Pratiquement, il est habituel de fixer la valeur de l'acceleration centrifuge par la vitesse de rotation du moteur (tr/mn).

A une vitesse de rotation donnee, correspond une acceleration centrifuge directement proportionnelle au rayon de centrifugation conformement a la relation suivante:

Nombre de„g“	=	1.118	x	R	x	N^2
Accélération				Rayon de centrifugation (mm)		Vitesse (en 1000 tr/mn)

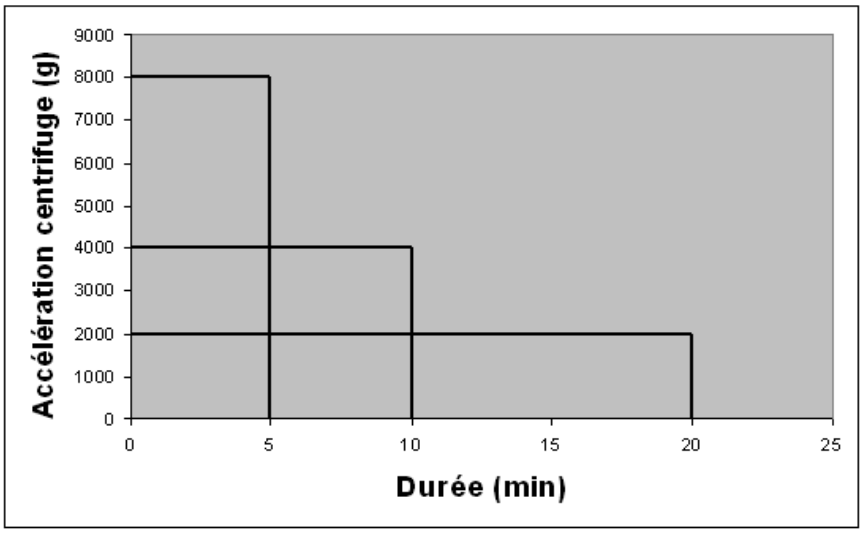
On dira, par exemple, que telle séparation s'effectue en centrifugeant l'échantillon dans telle machine (ce qui définit l'accessoire, donc le rayon de centrifugation) pendant 10 minutes (durée) à 4000 x g (FCR).

La courbe de centrifugation serait la suivante

Si le centrifugeur atteignait instantanément sa vitesse de consigne et freinait de même, et si la vitesse demandée était effectivement atteinte et constante, la reproductibilité des résultats serait garantie d'une centrifugation à l'autre.

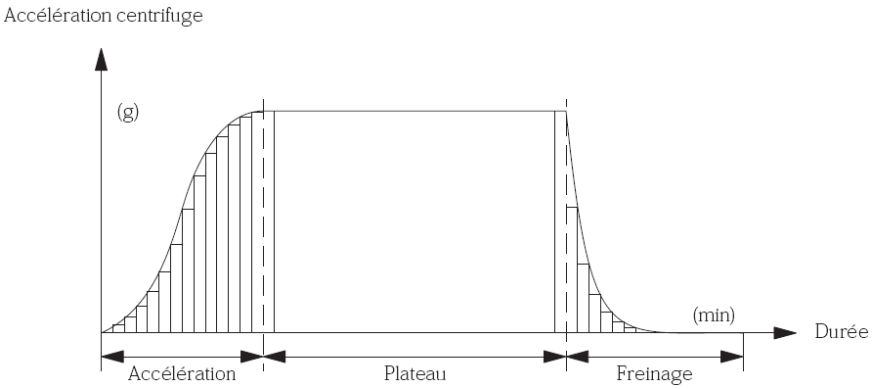
Dans ces conditions, on comprend qu'il est équivalent de centrifuger un échantillon à 4000 g pendant 10 minutes que le centrifuger à 2000 g pendant 20 minutes (ou 8000 g pendant 5 minutes).

Autrement dit, les centrifugations ont le même effet lorsque le produit: DUREE X ACCELERATION est constant. Ce produit correspond à la surface de la courbe.



INTEGRALE DE LA COURBE

L'intégrale de la courbe est la valeur de sa surface. Dans les conditions précédentes, le calcul de cette intégrale est très facile. En réalité la courbe de centrifugation a l'allure suivante:



L'intégrale de cette courbe se calcule en additionnant les surfaces élémentaires obtenues en effectuant le produit (Intervalle de temps élémentaire x accélération appliquée pendant cet intervalle de temps).

Les courbes de deux centrifugations successives pour lesquelles ont été appliquées la même vitesse et la même durée ne sont pas identiques. En effet, suivant la masse des échantillons, la température, l'humidité de l'air de la cuve, les variations de la tension secteur et l'usure du moteur, la pente d'accélération, ainsi que les durées des phases de plateau peuvent varier.

Lorsque les durées des phases de plateau sont très faibles ou très grandes, les fluctuations précédemment décrites peuvent engendrer des variations de la valeur de l'intégrale de l'ordre de 5 à 10%. La qualité des séparations obtenues en est parfois fortement altérée.

Le module de commande du centrifugeur permet de s'affranchir des différentes fluctuations possibles. En effet, au lieu de programmer une durée de centrifugation, il est possible de fixer la valeur souhaitée de l'intégrale pour une vitesse ou une accélération donnée.

Lorsque cette valeur sera atteinte, la phase de freinage du centrifugeur sera automatiquement commandée.

Le calculateur du centrifugeur fournit les valeurs de l'intégrale de centrifugation au cours du temps, même dans le cas où le programme sélectionné fonctionne avec une consigne de durée. Ainsi, la mise au point des méthodes de centrifugation et la détermination des valeurs d'intégrales à introduire s'en trouvent largement simplifiées.

UTILISATION DE L'INTEGRATEUR

Effectuer un premier cycle en programmant la vitesse (ou le nombre de g) et la durée. La valeur de l'intégrale est automatiquement calculée par l'intégrateur, au cours de chaque cycle.

Choisir la fonction "MODIF" sur l'écran et sélectionner la durée à l'aide de la touche ▽△, appuyer sur "DETAILS". La valeur d'intégrale calculée lors du précédent cycle (correspondant à ce numéro d'application) est indiquée.

Appuyer sur "ENTREE" pour sélectionner cette valeur d'intégrale. Une fois mémorisée, cette valeur garantira une reproduction parfaite de l'efficacité de centrifugation d'un cycle à l'autre.

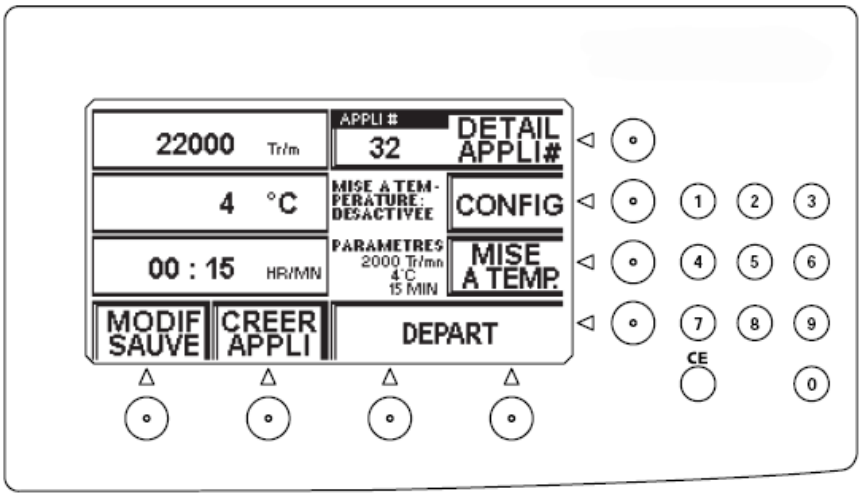
L'intégrateur offre un autre avantage, très pratique pour les utilisateurs: le gain de temps. Et donc des résultats plus rapides ou la possibilité d'effectuer davantage de cycles dans un même temps. Ce qui revient en fait à disposer d'un centrifugeur plus gros! Comment y parvenons-nous? C'est très facile avec nos appareils programmables.

Reprogrammez en choisissant maintenant le nombre maxi de g que le rotor et l'échantillon peuvent supporter et sélectionnez "intégrale" au lieu de la durée (Vous pouvez programmer la vitesse (ou le nombre de g) maxi du rotor utilisé même sans en connaître la valeur. Si le rotor a été sélectionné dans la liste des rotors disponibles, appuyer sur la touche '"MODIF" de l'écran. Choisir le paramètre vitesse ou nombre de g à l'aide du curseur, puis DETAILS, MAX et ENTREE. Le rotor sera utilisé à vitesse maximale).

Vous obtiendrez ainsi le temps de centrifugation le plus court possible pour un résultat identique. La pente de freinage n'est pas modifiée.

Chapitre 5 INSTRUCTIONS D'UTILISATION

COMMANDES ET INDICATEURS



Le commutateur général est situé sur la face avant de l'appareil, en bas, à gauche.

Le panneau de contrôle comprend:

- Un écran graphique LCD pour l'affichage de nombres, de mots et de graphiques.
- Huit touches, entourant l'écran sur les côtés droit et inférieur. La fonction de chaque touche est indiquée en clair sur la portion adjacente de l'écran.

  Une même fonction peut être partagée par deux touches côte à côte. Certaines touches sont inopérantes à certaines étapes de la programmation.

- Un clavier numérique: touches numériques 0 à 9 et touche CE (correction).

Le tableau ci-dessous décrit les différentes fonctions auxquelles les 8 touches entourant l'écran donnent accès:

+	Incrémente la valeur du paramètre programmé (maintenir cette touche enfoncée pour une modification rapide).
+/-	Touche négative. Passe du signe + au signe - et réciproquement.
-	Décrémente la valeur du paramètre programmé (maintenir cette touche enfoncée pour une modification rapide).

▽	Déplace la bande en inverse vidéo de haut en bas. Permet de sélectionner la ligne souhaitée dans une liste.
△▽	Sélectionne le paramètre à programmer. Placer le symbole ▷ devant le paramètre choisi.
ACC	Programmation de la pente d'accélération. 10 pentes = de 0, la plus douce à 9, la plus forte.
AUCUN	Signifie: "aucun mot de passe" lors de la sauvegarde d'un programme.
AUTRE ECRAN	Fait basculer de l'écran de rotation de base = vitesse (ou nombre de g), température, durée (ou intégrale) à l'écran de visualisation de l'ensemble des paramètres et réciproquement.
AUTRES INFO	Affiche des explications supplémentaires concernant le paramètre en cours de programmation. Ex.: valeur d'intégrale.
CONFIG	Donne accès au menu de configuration. Ex: choix de la langue.
CREER APPLI	Création d'une nouvelle application avec ses paramètres par défaut.
DEC	Programmation de la pente de freinage. 10 pentes = de 0, la plus douce à 9, la plus forte.
DEFIL APPLI #	Affiche tous les paramètres de l'application mémorisée suivante. L'appui successif fait défiler les différentes applications mémorisées. Permet de repérer rapidement l'application recherchée et de la rappeler.
DEPART	Lance une centrifugation en condition normale de fonctionnement.
DETAIL APPLI #	Affiche tous les paramètres de l'application sélectionnée.
DETAILS	Donne accès à la programmation des paramètres liés au paramètre sélectionné.
ECHAP	Revenir à l'écran précédent sans mémoriser les modifications apportées.
ENTREE	Revenir à l'écran précédent en mémorisant toutes les modifications apportées.
FIN MODIF	Revenir à l'écran de veille en mémorisant momentanément les valeurs modifiées.
INFINI	Durée de centrifugation infinie.
INFO INTEGRAL	Affiche une représentation graphique de l'intégrale et ses valeurs calculées pendant le dernier cycle.
MAX	Sélection automatique de la vitesse ou de la force centrifuge maximale pour le rotor et le rayon choisis (inactive si aucun rotor n'a été précédemment sélectionné).

MISE A TEMP	Démarre un cycle automatique de pré-refroidissement = 2000 tr/mn, 4°C, 15 mn. Il est possible de programmer pendant la durée de ce cycle.
MODIF	Modifier les paramètres. Les valeurs modifiées durant un cycle de centrifugation (autre que "MISE A TEMP") ne sont pas mémorisées.
MODIF SAUVE	Modifier et sauvegarder les valeurs programmées (si l'application courante n'a pas été préalablement sauvegardée).
RAYON	Modifier la valeur du rayon d'un rotor pour tenir compte de l'épaisseur d'un réducteur par exemple ou pour sélectionner la hauteur dans le tube à laquelle doit s'appliquer la force centrifuge programmée.
ROTOR	Affiche la liste de rotors avec leurs capacités et performances.
SAUVE APPLI	Sauvegarde les paramètres programmés dans l'une des 32 mémoires, protégée par un mot de passe si nécessaire.
STOP	Enclenche le freinage du rotor. C'est une touche d'arrêt manuel qui annule la fin du programme en cours.

Remarque: Lorsque l'appareil est sous tension, l'économiseur de l'écran est activé automatiquement après 5 minutes de non utilisation. L'écran rétroéclairé s'eteint mais l'affichage reste visible. L'écran se réallume lorsqu'on appuie sur n'importe quelle touche du clavier.

UTILISATION

INTRODUCTION

Le système de programmation VIDEOset allie simplicité et puissance. VIDEOset inclut une visualisation des paramètres sur écran graphique et une aide à la programmation.

Les écrans présentés dans ce manuel peuvent différer légèrement suivant la version du logiciel de votre appareil.

MISE SOUS TENSION

A la mise sous tension, l'écran affiche Thermo Electron Corporation puis l'écran de veille = numéro du dernier programme utilisé et paramètres principaux.

MISE A TEMPERATURE

Un appui sur la touche CE permet l'affichage de la valeur réelle de la température dans la cuve à gauche de la valeur de consigne. Cet affichage persiste tant que la touche CE est appuyée.

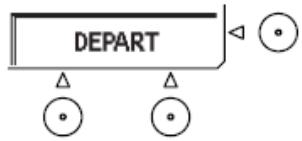
Mettre en place le rotor et appuyer sur la touche "MISE A TEMP". Le Jouan **MR23i** effectue un cycle automatique de pré-refroidissement de la cuve.

L'écran affiche "MISE A TEMP ACTIVEE", le symbole de rotation, le temps de refroidissement qui reste et la température réelle dans la cuve.

Durant cette phase de pré-refroidissement, il est possible de programmer. Le cycle "MISE A TEMP" peut être arrêté à tout moment à l'aide de la touche "STOP".

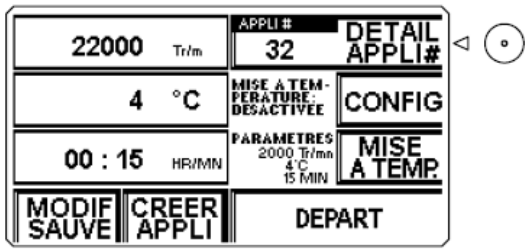
UTILISATION EN ROUTINE

Si le programme affiché convient, l'appui sur la touche "DEPART" provoque le démarrage du cycle.

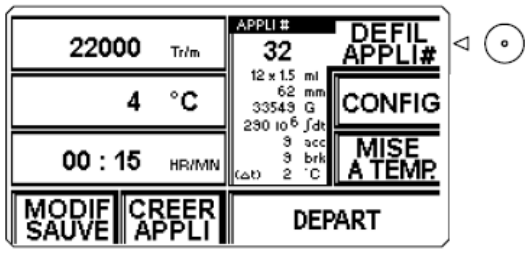


Si le programme ne convient pas, le rappel d'un programme mémorisé s'effectue de la façon suivante: appuyer sur DETAIL APPLI # = tous les paramètres du programme actif sont affichés.

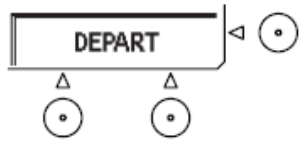
Puis appuyer sur DEFIL APPLI # pour faire défiler les différents programmes mémorisés. Maintenir la touche enfoncée pour faire défiler plus rapidement les programmes.



ECRAN DE VEILLE



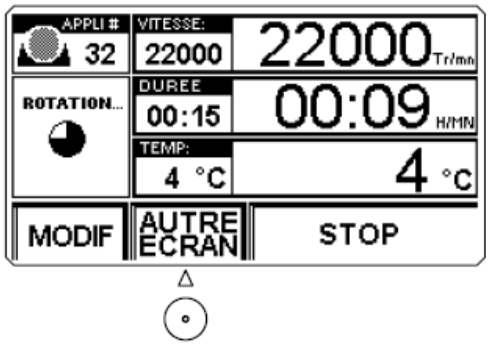
Une fois le programme souhaité sélectionné, appuyer sur "DEPART" pour démarrer le cycle.



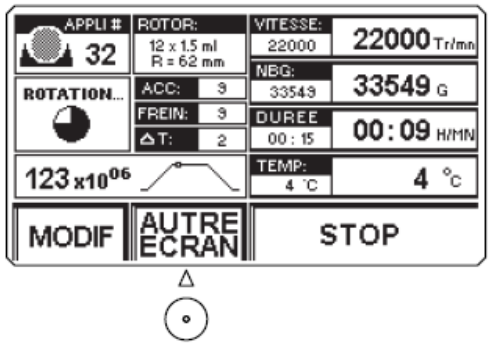
Pendant le cycle, l'écran de rotation de base, affiche les 3 paramètres principaux: valeurs de consigne et valeurs réelles simultanément.

Un appui sur AUTRE ECRAN fait basculer sur l'écran détaillé: tous les paramètres de centrifugation sont affichés, valeurs de consigne et valeurs réelles simultanément. Un appui sur AUTRE ECRAN permet de retourner à l'écran de rotation de base.

Remarque: Si le rayon n'a pas été defini par la sélection du rotor (et éventuellement par la modification de son rayon) l'écran détaillé n'affichera pas le nombre de g (valeur 0).



ECRAN DE BASE EN COURS DE CENTRIFUGATION



ECRAN DETAILLE EN COURS DE CENTRIFUGATION

PROGRAMMATION DES PARAMETRES

Paramètre principaux : vitesse - durée - température

Les trois paramètres principaux sont programmés de la façon suivante:

Appuyer sur CREER APPLI: l'écran simple de programmation est affiché.

Une flèche ▷ clignote devant la valeur de la vitesse. Entrer le nombre de tr/mn souhaité à l'aide du pavé numérique.

Appuyer sur △▽ pour entrer la durée et la température. L'entrée d'un temps égal à 00:00 est considéré comme temps infini. Le signe de la valeur de la température peur être changé à l'aide de la touche +/-.

Pour sauvegarder les modifications, choisir la touche SAUVE APPLI et procéder comme indiqué au chapitre "SAUVEGARDER UNE APPLICATION / PROTECTION PAR UN MOT DE PASSE" page 5-8. ou bien valider ces modifications sans sauvegarde à l'aide de la touche FIN MODIF. L'appareil est prêt.

Remarque: les paramètres principaux affichés dépendent du choix de l'utilisateur. Le nombre de tour/minute peut être remplacé par le nombre de g, et la durée par l'intégrale de centrifugation.

Remarque: Dans tous les cas, les nouvelles valeurs programmées sont stockées dans une mémoire tampon (identifiée par - -) tant que les touches FIN MODIF ou SAUVE APPLI ne sont pas utilisées.

Paramètres complémentaires

A) Paramètres liés à la vitesse: nombre de g, pentes d'accélération et de freinage, rotor, rayon Sur l'écran simple de programmation, sélectionner le paramètre vitesse à l'aide du curseur puis appuyer sur la touche DETAILS. Les paramètres liés à la vitesse apparaissent sur l'écran. Une flèche clignote en face du nombre de g. Rentrer directement la valeur souhaitée à l'aide du pavé numérique.

Remarque: ceci n'est possible que si un rotor a été sélectionné, le nombre de g étant proportionnel au rayon de centrifugation (distance séparant l'axe de centrifugation de la base du tube: voir chapitre "FORCE CENTRIFUGE RELATIVE" page 1-1).

Pour sélectionner un rotor, appuyer sur la touche ROTOR et utiliser la touche ▽ pour déplacer le curseur sur la liste des rotors. Si le rotor est utilisé avec des adaptateurs, appuyer sur la touche "RAYON" et entrer le rayon à l'aide des touches - et + (cf tableau accessoires, "Rotors et accessoires" page 3-3). Valider avec la touche ENTREE. Lors de la modification du rayon, le nombre de g correspondant est affiché automatiquement.

Pour modifier les pentes d'accélération et de freinage, appuyer sur la touche ACC ou DEC et utiliser les touches - et + pour sélectionner les pentes désirées. Les profils d'accélération et de freinage sont affichés sur l'écran graphique.

Appuyer sur ENTREE pour retourner à l'écran des paramètres liés à la vitesse.

Une fois le rotor, le rayon et les pentes d'accélération et de freinage programmés l'opérateur peut selectionner la fonction MAX. Cette touche entre automatiquement la valeur maximale de la vitesse (et du nombre de g correspondant au rayon programme) pour le rotor choisi.

Appuyer sur ENTREE pour valider toutes les modifications apportees aux parametres lies a la vitesse et revenir a l'ecran simple de programmation.

B) Parametres lies a la temperature: compensation de temperature (△T), temperature <0°C

Sur l'ecran simple de programmation, utiliser la touche △▽pour amener la fleche en face du parametre temperature. Appuyer sur la touche DETAILS.

La fleche clignote en face du △T (explication du △T: voir "INTEGRALE DE LA COURBE" page 4-4.). Entrer la valeur souhaitee a l'aide du pave numerique et, si necessaire, de la touche +/-.

Les temperatures les plus usuelles (+4°C, 20°C et 37°C) sont programmees directement au moyen de la touche correspondante.

Appuyer sur ENTREE pour valider et retourner a l'ecran simple de programmation.

C) Parametres lies a la duree: integrale, infini

Sur l'ecran simple de programmation, utiliser la touche △▽pour amener la fleche en face du parametre duree. Appuyer sur la touche DETAILS.

La fleche clignote en face de l'integrale de centrifugation. Des informations concernant l'utilisation de ce parametre sont affichees a l'ecran a l'aide de la touches INFOS INTEGRAL et AUTRES INFO.

Appuyer deux fois sur ECHAP pour retourner a l'ecran duree/integrale. Si le programme actif vient d'etre utilise, VIDEOset affiche la valeur de l'integrale calculée lors de ce cycle de centrifugation.

L'appui sur ENTREE permet de retourner a l'ecran simple de programmation: l'integrale de centrifugation remplace la durée pour une reproduction parfaite des resultats d'un cycle a l'autre (cf "UTILISATION DE L'INTEGRATEUR" page 4-5).

Remarque: ceci n'est possible que si un rotor a ete selectionne, l'integrale etant lie a la valeur du nombre de „g" qui est proportionnel au rayon de centrifugation du rotor.

Ou bien pour selectionner la duree au lieu de l'integrale, deplacer la fleche clignotante a l'aide de la touche △▽en face de la duree et entrer une valeur ou choisir INFINI pour une utilisation en continu et appuyer sur ENTREE pour valider et retourner a l'ecran simple de programmation.

Pour utiliser les parametres modifies sans les sauvegarder appuyer sur FIN MODIF.

Pendant un cycle contrôlé par l'intégrateur, la valeur de consigne de la durée sera indiquée comme REPROductible. La valeur de l'intégrale est alors décrémentée. Le temps correspondant est incrémenté.

SAUVEGARDER UNE APPLICATION / PROTECTION PAR UN MOT DE PASSE

Sur l'ecran simple de programmation, appuyer sur la touche SAUVE APPLI (si le curseur clignotant ▷ est sur temperature, il faut appuyer sur △▽ pour faire reapparaitre SAUVE APPLI). L'ecran de „sauvegarde" des applications apparait. Le numero affiche correspond a la premiere memoire libre. Si necessaire, faire defiler les memoires utilisees a l'aide des touches ◁ et ▷. Pour chaque numero de memoire, l'ensemble des parametres est affiche dans la partie droite de l'ecran.

Appuyer sur ENTREE pour memoriser les valeurs programmees sous le numero de programme choisi.

L'operateur peut proteger son programme par un mot de passe (de 0 a 9999, a l'aide du pave numerique puis ENTREE). Si la protection du programme est inutile, appuyer sur „AUCUN".

Si le programme est sauvegarde sous un numero deja utilise, les nouvelles valeurs ecrasent les anciennes.

Mais il n'est pas possible d'ecraser l'ancien programme sans entrer le mot de passe si celui-ci etait protege. Le nouveau programme peut etre toujours protege par un mot de passe.

CONTOURNER LA PROTECTION/EFFACEMENT D'UN PROGRAMME

L'appareil est livré sans mot de passe.

L'utilisation de mots de passe permet de protéger les programmes contre toute modification intempestive.

ATTENTION: nous conseillons de noter les mots de passe pour ne pas risquer de les perdre.

En cas de problème, une procédure spéciale autorise l'effacement des programmes protégés.

Sur l'écran simple de programmation, appuyer sur la touche SAUVE APPLI. L'écran de "sauvegarde" des applications apparaît.

Sélectionner le numéro de programme à effacer à l'aide des touches ◁ et ▷. Puis appuyer sur CE et ESC pour retourner à l'écran de veille où l'utilisateur peut choisir ENTREE pour protéger à nouveau les valeurs qu'il sauvegarde sous ce numéro.

MODIFIER UN PROGRAMME

A) Depuis l'écran de veille

Le programme étant affiché à l'écran, appuyer sur MODIF.

Entrer les nouvelles valeurs comme avec CREER APPLI (voir "PROGRAMMATION DES PARAMETRES" page 5-5).

Pour sauvegarder les modifications, appuyer sur SAUVE APPLI sur l'écran simple de programmation et procéder comme indiqué en "SAUVEGARDER UNE APPLICATION / PROTECTION PAR UN MOT DE PASSE" page 5-8. Un nouveau numéro de programme est proposé. Pour sauvegarder sous le même numéro (et écraser les anciennes valeurs), utiliser les touches ◁ et ▷ pour déplacer le curseur et l'amener sur ce numéro. Si ce programme est protégé, l'appareil demande le mot de passe.

B) En cours de centrifugation

A partir de l'écran de rotation de base ou de l'écran de rotation détaillé appuyer sur MODIF. Les trois paramètres principaux (vitesse ou nombre de g, température, durée ou intégrale) sont affichés. Déplacer le curseur à l'aide de la touche △▽et entrer la valeur souhaitée à l'aide du pavé numérique.

Appuyer sur FIN MODIF pour revenir à l'écran d'origine. Les valeurs modifiées en cours de centrifugation ne sont pas mémorisées à la fin du cycle.

Remarque: Il n'est pas possible de modifier la valeur de l'intégrale pendant un cycle.

CONFIGURATION

Le Jouan **MR23i** peut être configuré selon les besoins de l'opérateur. Sélectionner CONFIG sur l'écran de veille.

A) Programmation de la langue

"LANGUAGE SETTING" est affiché en inverse vidéo. Appuyer sur ENTREE.

Choisir 1 pour l'ANGLAIS et 2 pour le FRANÇAIS.

L'écran de veille sera affiché dans la langue sélectionnée.

B) Selection de la régulation de froid à l'arrêt

STAND-BY REFRIGERATION ON/OFF est affiché en inverse video.

Appuyer sur ENTREE. Choisir 1 pour la réfrigération à l'arrêt et 2 pour la non-réfrigération à l'arrêt.

C) Aide à la maintenance

Un code spécial donne accès à cet écran réservé aux techniciens de service après-vente.

SECURITES

En cours de centrifugation, des anomalies de fonctionnement peuvent survenir. L'écran affiche en clair la nature du dysfonctionnement.

IMBALANCE: Des vibrations importantes risquant d'endommager l'appareil, ses accessoires, ou les échantillons ont déclenché la sécurité. La cause en est l'équilibrage incorrect des portoirs. Dès l'arrêt de l'appareil, ouvrir le couvercle, rééquilibrer la charge par rapport à l'axe d'entraînement du rotor et, pour les rotors swing-out, par rapport à l'axe de pivotement des nacelles et démarrer une nouvelle centrifugation.

S'assurer que les tourillons des nacelles sont bien graissés. Ajouter un peu de graisse (flacon fournis avec l'appareil) après avoir nettoyé l'ancienne graisse avec un papier absorbant.

Remarque: Ne jamais utiliser des nacelles provenant de jeux différents.

Si le message réapparaît, faire intervenir un technicien.

LID UNLOCKED: le couvercle n'est pas correctement fermé. L'appareil vous demandera de le fermer.

TACHOMETER FAILURE: le système de contrôle détecte un défaut du système de mesure de vitesse. Par exemple des valeurs de vitesse très différentes lors de deux mesures consécutives, ou en cas de microcoupure secteur. La vitesse sera mesurée immédiatement après rétablissement de l'alimentation.

Après arrêt du moteur, une minuterie est enclenchée "TIME OUT", n'autorisant le déverrouillage du couvercle qu'après un délai de sécurité.

MOTOR OVERTEMPERATURE: Une utilisation dans des conditions incorrectes ou une défaillance du moteur ont permis à la température du moteur d'atteindre le seuil de sécurité, le cycle de centrifugation est automatiquement arrêté.

CHAMBER OVERTEMPERATURE: Une utilisation dans des conditions incorrectes ou une panne de la réfrigération a permis à la température de la cuve de dépasser 45°C. Le cycle de centrifugation est automatiquement arrêté.

D'autres sécurités intrinsèques ne font pas l'objet de messages mais garantissent l'usage du centrifugeur:

- sécurité de survitesse
- limitation de courant
- blindage mécanique.

Chapitre 6 RISQUES, PRECAUTIONS, LIMITATIONS D'USAGE

PRECAUTIONS RELATIVES AU FONCTIONNE-MENT

L'opérateur doit respecter les précautions suivantes:

- Ne pas essayer de supprimer l'effet du système de verrouillage du couvercle lorsque le rotor tourne.
- Ne pas tenter d'ouvrir le couvercle tant que l'afficheur n'est pas revenu au mode qui suit la mise sous tension.
- Utiliser uniquement une prise de courant correctement mise à la terre.

Un soin particulier doit être apporté aux points suivants:

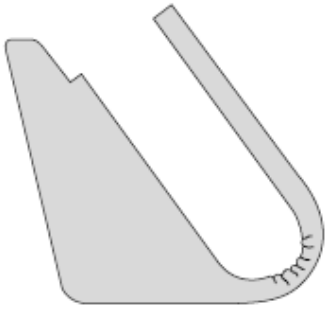
- Mise en place de la machine: local aéré, horizontalité du centrifugeur.
- Manipulation des accessoires: rotor, nacelles.
- Vérification du verrouillage du rotor avant utilisation (voir "INSTALLATION DU ROTOR" page 2-5).
- Entretien des accessoires et de la cuve, graissage des tourillons (pivots de rotation des nacelles).
- Récipients à centrifuger: leur forme, nature et qualité doivent être compatibles avec les caractéristiques et les performances atteintes par le centrifugeur.
- Equilibrage des chargements.
- Produits à centrifuger: l'entretien et l'examen des accessoires devront être d'autant plus soignés que les produits utilisés sont corrosifs (solutions salines, acides, basiques).

PRECAUTIONS RELATIVES AUX ROTORS ET ACCESSOIRES

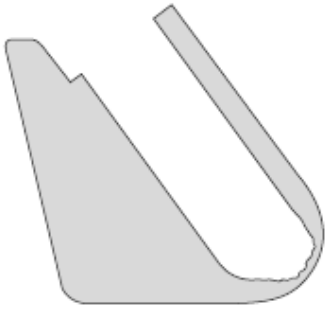
PREVENTION DE LA CORROSION

Les rotors en alliage d'aluminium sont conçus pour durer de nombreuses années, même s'ils sont utilisés à leur vitesse maximum en permanence.

Un soin et un entretien réguliers leur permettront de ne pas se corroder, limitant ainsi les risques d'éclatement et ses conséquences sur l'état du centrifugeur.



CORROSION SOUS CONTRAINTE



CORROSION CHIMIQUE

Corrosion Chimique

Elle est dûe à la présence de produits chimiques ioniques à la surface du rotor, susceptibles de réagir avec les matériaux constituants du rotor. L'aluminium est un métal qui réagit facilement avec les solutions ioniques. L'anodisation est une couche obtenue par traitement de l'alliage qui améliore sa résistance en surface.

La présence prolongée de produits ioniques sur le rotor finit par attaquer l'anodisation (décolorations visibles le plus souvent), mettant à nu l'alliage d'aluminium qui se corrode à son tour, provoquant, au premier stade, des traces de piquage sur le métal, puis, en cas d'excès de produit ionique, des sels d'aluminium vont apparaître, blanchâtres, donnant au métal, un aspect "rongé".

Les produits chimiques à l'origine de ce phénomène de corrosion ne proviennent pas forcément d'un écoulement accidentel dû à un tube brisé par exemple. Il peut s'agir:

- De vapeurs chimiques présentes dans le laboratoire qui se dissolvent dans l'humidité résiduelle, dans l'eau de condensation (centrifugeurs réfrigérés) présente dans le fond des alvéoles.
- De liquides corrosifs provenant de tubes non bouchés trop remplis: le liquide déborde en cours de centrifugation
- De portoirs, adaptateurs, racks, flacons dont l'extérieur a été souillé par un produit chimique ou mal rincés après décontamination (eau de Javel).

Remarque: si les produits sont très corrosifs, un simple essuyage est insuffisant: les traces résiduelles se dissolvent peu à peu dans l'humidité présente dans l'alvéole ou dans l'eau de condensation (portoir à température ambiante placé dans une nacelle réfrigérée).

ATTENTION à la présence de particules solides sous le fond des tubes, portoirs, racks ou adaptateurs. Ces particules sont écrasées par la force centrifuge et traversent la couche protectrice des nacelles et rotors (anodisation), créant ainsi des passages faciles.

Corrosion sous contrainte

Ce terme désigne le phénomène d'accélération de la corrosion sous l'effet de la centrifugation lorsque l'alliage d'aluminium est au contact d'un produit chimique corrosif. En effet, dès qu'il y a eu atteinte chimique de l'alliage d'aluminium, la corrosion sous contrainte apparaît. Etant à l'échelle microscopique, elle est invisible et donc plus dangereuse qu'une attaque macroscopique.

Au cours de la centrifugation, les produits chimiques responsables de la corrosion sont soumis à une force centrifuge élevée, qui les pousse au fond des alvéoles, contre l'alliage d'aluminium. Ce contact forcé favorise la réaction chimique et accélère le processus de corrosion. De plus, la force centrifuge est exercée de façon unidirectionnelle: la corrosion sous contrainte entraîne la formation de fissures microscopiques parallèles. Chaque cycle de centrifugation pousse le produit chimique un peu plus profondément.

Une fissure, même microscopique, est une rupture dans le métal, une discontinuité du matériau. De même que la fragilité d'un seul maillon d'une chaîne provoque la rupture de la chaîne complète, les micro fissures brisent la chaîne de résistance du rotor à la force centrifuge.

Comme les accessoires sont conçus avec des coefficients de sécurité élevés, la rupture ne se produit pas immédiatement à l'apparition des premières microfissures.

L'éclatement peut se produire avant que la surface externe de l'accessoire ne soit atteinte. La fissure fragilise l'accessoire, le rendant de moins en moins résistant à la fatigue mécanique.

La corrosion due à une faible quantité de produit chimique ne provoque pas l'éclatement de l'accessoire mais le fragilise mécaniquement petit à petit jusqu'à la rupture qui intervient sous l'action conjuguée de la force centrifuge et de la répétition des cycles de centrifugation.

Il est donc important d'inspecter régulièrement les rotors et particulièrement aux endroits sensibles que sont les fonds des alvéoles, la périphérie et le dessous du rotor. En cas de suspicion de fissure, il faut s'interdire d'utiliser le rotor et le faire examiner par un spécialiste.

NETTOYAGE

Idéalement, les rotors devraient être lavés après chaque utilisation; une fois par semaine ou après 10 utilisations est suffisant. Toutefois, le nettoyage immédiat est INDISPENSABLE SI LE ROTOR A ETE EN CONTACT AVEC UN ECHANTILLON, un solvant ou tout autre produit chimique. N'utiliser que des détergents non alcalins.

Ne pas oublier de nettoyer la partie centrale du rotor qui vient en contact avec la tête d'entraînement. Pour les alvéoles des rotors, les inserts pour tubes et les réducteurs, utiliser une brosse à poils synthétiques afin de ne pas endommager le matériau.

NE JAMAIS UTILISER DE BROSSE OU D'EPONGE METALLIQUES.

Rincer le rotor à l'eau claire, voire à l'eau distillée.

Essuyer entièrement, en particulier dans les endroits difficilement accessibles: les fonds d'alvéoles, les parties taraudées ou filetées. Un séchage complet des parties peu accessibles est obtenu par un soufflage d'air chaud, avec un sèche-cheveux par exemple.

ASSUREZ-VOUS QUE LES ALVEOLES SONT BIEN SECHES.

Pour les rotors de type swing-out, retirer la graisse des tourillons et des portées de tourillons et la remplacer avec une faible quantité de graisse neuve.

Cette opération assure le libre basculement des nacelles: la quasi totalité des balourds est dûe à la friction des nacelles.

NE LAISSEZ JAMAIS UN ROTOR HUMIDE SUR UNE SURFACE METALLIQUE même en acier inoxydable. Il peut se produire des réactions électrochimiques qui entraîneraient la corrosion du métal.

RISQUES DE CONTAMINATION

Nos centrifugeurs sont souvent utilisés dans des laboratoires où des produits biologiques dangereux, pathogènes voire des produits radioactifs sont centrifugés (voir aussi chapitre "RISQUES BIOLOGIQUES" page 6-17) .

UTILISER LA PROCEDURE DE DECONTAMINATION ADAPTEE A LA NATURE DES PRODUITS CENTRIFUGES.

Quelques exemples de décontamination sont présentés ci-dessous.

Les rotors doivent être entièrement désassemblés avant tout traitement à la chaleur et après tout traitement chimique.

Les joints, les tubes doivent également être décontaminés et la procédure la plus efficace n'est pas toujours celle appliquée aux rotors.

Désinfection

Bactéries et virus: 10 minutes de contact avec de l'éthanol à 70°.

L'autoclavage pendant 20 minutes à 120°C détruit la plupart des micro-organismes. Il peut s'ensuivre une décoloration partielle de l'anodisation des rotors en alliage d'aluminium.

Démonter le rotor: les joints, le couvercle doivent être autoclavés séparément du rotor. Les joints déformés par la chaleur doivent être remplacés.

TOUTE PIECE QUI A ETE PORTEE A PLUS DE 130°C DOIT ETRE CHANGEE.

L'eau de Javel, diluée à 0,1 %, est efficace après immersion de 10 minutes, contre les spores, les virus et les bactéries mais est agressive pour les alliages d'aluminium. Ne pas l'utiliser pour des rotors dont l'anodisation a été endommagée. Un rinçage abondant à l'eau claire suivi d'un séchage complet, est indispensable.

Le formol à 37 % est également très efficace par immersion. Cependant, comme l'eau de Javel, le Formol est agressif pour les alliages d'aluminium. Un rinçage abondant à l'eau courante pendant au moins 5 mn, suivi d'un séchage complet, est nécessaire.

ATTENTION: LE FORMOL EST TRES IRRITANT POUR LES MUQUEUSES.

Le glutaraldéhyde à 2 %, vendu sous des noms de marques tels que CIDEX et GLUTAREX, supposent l'immersion totale pendant 10 mn pour obtenir la stérilisation complète. Rincer abondamment puis sécher.

ATTENTION: LE GLUTARALDEHYDE PEUT S'ACCUMULER DANS LES RESERVES ADIPEUSES DE L'ORGANISME.

Le phénol et ses dérivés sont à proscrire.

Décontamination de Produits Radioactifs

En cas de contamination par des produits radioactifs nous vous recommandons de faire procéder à la décontamination par le responsable compétent en matière de radioactivité de votre laboratoire.

Une méthode consiste à utiliser une solution composée de:

a) 1/3 d'eau distillée

b) 1/3 de SDS à 10 %

c) 1/3 d'éthanol à 70°

Rincer à l'éthanol puis à l'eau claire et sécher.

Thermo Fisher Scientific ne garantit l'efficacité d'aucune marque de solution de décontamination.

ENTRETIEN PREVENTIF

Afin de prolonger la durée de vie des accessoires métalliques, nous vous conseillons de déposer à la surface du rotor et dans ses alvéoles, un léger film de graisse à base de silicones ou de lanoline.

Le produit proposé par Thermo Fisher Scientific en vaporisateur, repousse l'humidité par la vaporisation sous pression et protège le rotor Réf. : 11175399

STOCKAGE DES ROTORS

Nous recommandons de déposer les rotors sur une grille, les alvéoles ouvertes vers le bas, de façon à faire s'écouler tout liquide et assurer une légère ventilation qui enlèvera toute trace d'humidité.

Si les rotors doivent être rangés pendant une longue période, les nettoyer, les sécher et déposer un film de graisse silicone sur toute leur surface.

Les rotors conservés en chambre froide doivent être recouverts d'une enveloppe imperméable afin d'éviter que de la condensation apparaisse, qui favorise la corrosion.

S	= Satisfaisant
D	= Décoloration mais OK
P	= Produit pur OK
M	= Résistance moyenne
U	= Non recommandé
X	= Risque d'explosion !!!
O	= Performance inconnue
d	= Résistance diminuée si T >50°C
t	= Non recommandé si T >50°C

Produit Chimique	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO)*	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Acétaldéhyde	S	U	U	U	O	O	O	O	M	U	M	M	O	S	S	M	S	U	O
Acétamide	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Acide Acétique (5%)	S	M	S	S	M	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	M	S
Acide Acétique (20%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Acide Acétique (60%)	S	U	U	U	U	S	S	M	S	U	M	D	S	S	S	S	S	U	S
Acide Acétique (80%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	St	S	M	O	O	O	O	O	O
Acide Acétique (Glacial)	S	U	U	U	U	S	O	O	S	U	M	D	M	S	S	S	S	U	S
Anhydride Acétique	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	U	Sd	U	O	O	O	O	O	O
Acétone	S	U	U	U	M	M	O	U	S	U	S	M	U	S	S	M	S	U	M
Acétonitrile	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	S	Mt	U	O	O	O	O	O	O

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Acétylène	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Acide Adipique	O	O	O	O	O	O	O	O	S	S	St	S	S	O	O	O	O	O	O
Alanine	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	U	S	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Allylique	O	O	U	O	S	O	O	U	O	S	S	S	O	O	S	S	S	O	S
Chlorure d'Aluminium	O	O	S	S	O	S	O	S	S	S	S	S	O	U	S	S	S	O	O
Fluorure d'Aluminium	O	O	O	O	O	S	O	S	S	U	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Hydroxyde d'Aluminium	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Mt	Sd	S	S	O	O	O	O	O	O
Nitrate d'Aluminium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	O	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate d'Aluminium	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	O	S	Sd	O	O	O	O	O	O	O
Acides Aminés	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Ammoniac	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	Sd	O	O	O	O	O	O
Acétate d'Ammonium	O	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	O	O	S	S	S	O	O
Carbonate d'Ammonium	S	U	S	S	O	S	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	O	S
Chlorure d'Ammonium	M	O	O	O	O	O	O	O	St	O	St	St	O	O	O	O	O	O	O
Hydroxyde d'Ammonium (10%)	O	S	U	O	O	O	O	S	D	U	S	D	S	S	S	S	S	S	S
Hydroxyde d'Ammonium (conc)	O	U	U	O	O	O	O	S	D	U	S	D	O	S	S	S	S	U	U
Oxalate d'Ammonium	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	S	S	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Phosphate d'Ammonium	U	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate d'Ammonium	S	S	O	O	U	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	O	O
Sulfure d'Ammonium	O	O	O	O	O	S	O	O	S	U	O	S	O	O	S	O	O	O	O
Acétate de n-amyle	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	Sd	Sd	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Amyliquel	S	M	U	O	S	O	O	S	S	S	S	S	O	O	S	S	S	M	S
Chlorure d'Amyle	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Aniline	S	O	O	O	O	S	O	O	U	O	S	M	O	O	S	S	S	O	O
Aqua Regia	U	U	U	O	U	O	O	O	U	U	U	U	O	O	S	S	S	M	M
Chlorure de Baryum	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Hydroxyde de Baryum	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Baryum	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Benzaldéhyde	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	Sd	M	O	O	O	O	O	O
Benzène	S	U	P	O	M	O	O	S	U	U	U	U	U	S	S	S	S	S	M
Acide Benzoique, sat.	St	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	M	O	O	O	O	O	O
Acétate de Benzyle	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	sD	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Benzylique	S	U	U	O	M	O	O	U	U	U	U	U	O	O	S	S	S	S	O
Acide Borique	U	O	O	O	O	O	O	O	S	U	Sd	S	U	O	O	O	O	O	O
Brome	U	O	O	O	O	O	O	O	U	Mt	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Bromobenzène	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Bromoforme	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Butadiène	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Butane	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
n-Butanol	S	S	U	O	S	O	O	U	O	M	S	S	M	O	S	S	S	S	S
Acétate de n-butyle	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Butylène	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Butyle	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Acide Butyrique	S	O	O	O	O	O	O	O	U	Mt	U	U	S	O	O	O	O	O	O
Acetate de Césium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Bromure de Césium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Chlorure de Césium	M	O	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O	O
Formiate de Césium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Iodure de Césium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Sulfate de Césium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Trifluoroacétate de Césium	M	O	M	U	O	O	O	O	S	S	S	S	S	M	S	O	O	O	O
Carbonate de Calcium	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Calcium	M	S	S	O	S	O	O	S	S	M	O	D	S	S	S	O	S	S	S
Hypochlorite de Calcium	M	U	O	O	M	S	O	S	S	M	S	S	S	U	S	O	S	S	S
Sulfate de Calcium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Carbazol	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Sulfure de Carbone	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Tétrachlorure de Carbone	X	U	S	S	M	S	O	S	U	U	U	U	S	M	S	S	S	S	S
Essence Auto	O	O	O	O	O	O	O	O	U	St	U	U	M	O	O	O	O	O	O

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Chlore, sec	M	O	O	O	O	O	O	O	St	Sd	St	St	O	O	O	O	O	O	O
Chlore, humide	U	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Sd	St	Mt	O	O	O	O	O	O	O
Acide Chloroacétique	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	S	Sd	U	O	O	O	O	O	O
p-Chloroacétophénone	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Chlorobenzène	O	O	U	U	O	S	O	O	U	U	U	U	O	O	S	O	S	O	O
Chloroforme	X	U	M	S	M	S	O	U	U	U	U	U	U	S	S	M	S	S	S
Acide Chlorosulfonique	M	O	O	O	O	O	O	O	M	O	M	M	O	O	O	O	O	O	O
Acide Chromique (5 %)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	M	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Acide Chromique (10%)	M	U	U	U	U	S	S	O	S	M	S	S	U	U	S	S	S	S	M
Acide Chromique (50%)	U	U	U	S	U	S	O	O	D	U	S	S	U	U	S	S	M	S	M
Essence de Cannelle	O	O	O	O	O	O	O	O	U	St	U	U	M	O	O	O	O	O	O
Acide Citrique (10%)	S	S	S	O	M	S	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Nitrate de Cuivre	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Cuivre	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Crésol	S	O	O	O	O	S	O	U	S	U	S	S	O	O	S	M	S	O	O
Cyclohexane	S	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Sd	Mt	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Cyclohexanol	S	O	U	O	O	O	O	S	S	M	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Cyclohexanone	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Cyclopentane	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O
Décane	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Mt	Mt	Mt	Sd	U	O	O	O	O	O
Sulfate de Dextrane	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Diacétone	S	O	U	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Alcool Diacétonique	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
o-Dichlorobenzène	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	U	O	O	O	O	O	O
p-Dichlorobenzène	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Dichloroéthane	O	U	U	U	S	O	S	S	U	U	U	U	O	O	S	S	S	S	M
Dichlorophénol	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Diéthylamine	S	O	O	O	O	O	O	O	St	U	U	St	Sd	O	O	O	O	O	O
Benzène Diéthylique	O	O	O	O	O	O	O	O	U	Mt	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Dipropylène Glycol	S	S	S	S	S	S	O	U	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Ether Ethyl Glycol Diéthylène	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Mt	S	S	M	O	O	O	O	O	O
Diéthyl Ether	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	O	U	O	O	O	O	O	O	O
Diéthyl Cetone	S	O	U	U	M	O	O	U	U	U	M	M	O	O	S	M	S	O	M
Diméthyl Acétamide	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	St	S	U	O	O	O	O	O	O
Diméthyl Formamide	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	O	O	S	M	S	O	O
Diméthyl Sulphoxyde	S	O	O	O	O	O	O	O	S	U	O	S	O	S	S	M	S	O	O
Dioxanne	S	U	U	O	M	S	O	O	M	U	M	M	O	O	S	S	S	U	O
Diphényloxyde	S	O	O	O	O	O	O	O	U	O	O	U	O	O	O	O	O	O	O
Dipropylène Glycol	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Eau Distillée	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Alcool Ethylique (50%)	S	S	S	S	M	S	S	U	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Alcool Ethylique (95%)	S	S	U	U	M	S	S	U	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Acétate d'Ethyle	M	U	U	U	M	S	O	U	M	U	S	U	U	O	S	S	S	U	M
Ethyl Benzène	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	St	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Benzoate d'Ethyle	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	M	S	Sd	U	O	O	O	O	O	O
Butyrate d'Ethyle	O	O	O	O	O	O	O	O	St	U	St	St	U	O	O	O	O	O	O
Chlorure d'Ethyle	S	O	O	O	O	O	O	O	St	U	St	St	U	O	O	O	O	O	O
Chlorure d'Ethylène	S	O	O	O	O	O	O	O	St	U	St	St	U	O	O	O	O	O	O
Ethylène Glycol	S	S	S	S	S	S	O	U	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S
Oxyde d'Ethylène	O	O	O	O	O	O	O	O	M	Mt	M	M	S	O	O	O	O	O	O
Ether Ethylique	S	O	U	U	O	O	O	O	M	U	M	M	O	O	S	M	S	O	O
Lactate d'Ethyle	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S	St	S	S	M	O	O	O	O	O
Malonate d'Ethyle	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Mt	S	S	M	O	O	O	O	O
Acide Gras	S	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Fer	U	S	O	O	M	S	S	S	S	O	S	S	O	U	S	S	S	S	S
Nitrate de Fer	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	M	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Fer	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Ficoll Paque	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Fluor	M	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Sd	St	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Acide Fluorhydrique (10%)	U	U	M	M	U	S	O	S	S	M	S	S	S	U	S	S	U	O	S
Acide Fluorhydrique (50%)	U	U	U	U	U	S	O	O	S	U	S	S	M	U	S	S	U	M	U

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Formaldéhyde (20%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	Sd	O	O	O	O	O	O
Formaldéhyde (40%)	M	M	O	S	O	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	M
Formaldéhyde (50%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	Sd	O	O	O	O	O	O
Acide Formique (100%)	S	M	U	O	U	S	S	U	S	M	S	S	O	U	S	S	S	U	S
Fréon TF	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	O	O	O	O	O	O
Mazout	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	Mt	Sd	Sd	O	O	O	O	O	O
Glucose	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Glutaraldéhyde	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	Sd	O	O	O	O	O	O
Glycérine	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Glycérol	S	O	O	S	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O	O
Heptane	S	O	O	O	O	O	O	O	M	O	S	M	O	O	O	O	O	O	O
Hexane	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	M	S	O	O	O	O	O	O	O
Hydrazine	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Acide Chlorhydrique (5%)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Acide Chlorhydrique (37 %)	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	S	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Acide Chlorhydrique (50%)	U	U	U	U	U	S	S	O	M	U	S	M	O	U	S	S	S	M	S
Acide Chlorhydrique (conc).	U	U	U	O	U	O	O	O	S	U	O	S	O	U	S	S	S	O	S
Acide Fluorhydrique (10%)	U	U	M	M	U	S	O	S	S	M	S	S	S	U	S	S	U	O	S
Acide Fluorhydrique (50%)	U	U	U	U	U	S	O	O	S	U	S	S	M	U	S	S	U	M	U
Peroxide d'Hydrogène (3%)	S	M	S	S	S	O	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S
Peroxide d'Hydrogène (100%)	S	U	S	S	U	O	S	O	S	S	S	D	S	S	S	S	U	M	M
Iode, cristaux	S	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	U	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Isobutylique	O	M	U	O	S	O	O	U	S	S	S	S	O	O	S	S	S	S	S
Alcool Isopropylique	O	M	U	U	S	O	S	U	S	M	S	S	M	O	S	S	S	S	S
Isopropylbenzène	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	U	O	O	O	O	O	O
Kérosène	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	S	Mt	Sd	St	O	O	O	O	O	O
Acide Lactique (20%)	O	S	O	O	O	O	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Acide Lactique (100%)	O	S	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S	S
Acétate de plomb, acq.	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Essence de Citronnier	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Chaux concentrée	M	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Magnésium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Hydroxyde de Magnésium	U	O	U	O	O	S	S	O	S	U	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Nitrate de Magnésium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	Sd	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Magnésium	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Sels de Manganèse	M	O	S	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Mercure	O	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Méthanol (100%)	S	S	U	U	M	S	O	U	S	M	S	D	S	S	S	S	S	U	S
Acétate de Méthyle	S	O	O	O	O	O	O	O	M	U	M	M	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Méthylique (100%)	S	S	U	U	M	S	O	U	S	M	S	D	S	S	S	S	S	U	S
Méthyl Butyl Cétone	O	O	O	O	O	O	O	O	O	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Méthyl Ethyl Cétone	S	U	U	U	M	M	O	U	S	U	S	S	U	O	S	M	S	U	M
Méthyl Isobutyl Cétone	St	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Méthyl Isopropyl Cétone	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	S	U	U	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Méthylène	X	U	U	U	S	S	O	U	U	U	M	U	U	S	S	S	S	M	U
Essences Minérales	O	O	O	O	O	O	O	O	Mt	U	Mt	Mt	Mt	O	O	O	O	O	O
Chlorure de Nickel	U	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Sels de Nickel	M	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S	S
Sulfate de Nickel	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Acide Nitrique (10%)	M	U	S	S	U	S	S	M	D	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S
Acide Nitrique (20%)	U	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	St	O	O	O	O	O	O
Acide Nitrique (50%)	M	U	M	M	U	S	S	M	D	M	M	M	O	D	S	S	S	S	M
Acide Nitrique (95%)	M	U	U	O	U	O	O	U	M	U	U	M	U	S	S	S	S	S	U

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Acide Nitrique (conc.)	St	O	O	O	O	O	O	O	U	U	Mt	U	U	O	O	O	O	O	O
Nitrobenzène	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Octane	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	Sd	O	O	O	O	O	O
Alcool Octylique	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O
Acide Oléique	S	U	S	S	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S
Essence d'Oranger	S	O	O	O	O	O	O	O	Mt	M	Mt	Mt	M	O	O	O	O	O	O
Acide Oxalique	M	M	S	S	O	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S
Eau Oxygénée (20%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Eau Oxygénée (50%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Eau Oxygénée (90%)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Ozone	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Paraffine	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Pentane	S	O	O	O	O	O	O	O	U	O	U	U	O	O	O	O	O	O	O
Perchloréthylène	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Acide Perchlorique	X	O	O	O	O	O	O	O	St	U	St	St	U	O	O	O	O	O	O
Acide Perchlorique (10%)	U	O	O	O	U	S	O	O	S	U	M	M	O	U	S	S	S	S	S
Acide Perchlorique (70%)	X	O	O	O	O	O	O	O	M	U	M	M	U	O	S	S	O	O	O
Essence Auto	S	O	O	O	O	O	O	O	St	M	St	St	M	O	O	O	O	O	O
Phénol (5%)	S	U	O	O	U	S	O	U	M	U	S	M	U	S	S	S	U	S	U
Phénol (50%)	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	S	M	O	O	O
Phénol, cristaux	U	O	O	O	O	O	O	O	St	U	St	St	U	O	O	O	O	O	O
Phénol, liquide	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Phénylique Ethylique	O	O	U	O	O	O	O	S	S	O	S	S	O	O	S	O	S	O	O
Acide Phosphorique (10%)	O	M	S	S	U	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	O	S	S
Acide Phosphorique (conc.)	O	U	M	M	U	S	O	O	S	U	S	S	S	M	S	S	M	S	U
Acide Picrique	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Essence de Pin	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	St	St	Sd	M	O	O	O	O	O	O
Potasseé concentrée.	U	O	O	O	O	O	O	O	S	U	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Bromure de Potassium	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O	O

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Carbonate de Potassium	M	O	S	S	O	S	S	S	S	U	S	S	O	S	S	S	S	O	O
Chlorate de Potassium	M	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	O	S	S	O	S	O	O
Chlorure de Potassium	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Hydroxyde de Potassium (5%)	U	M	S	M	U	O	O	S	S	U	S	S	S	S	S	S	M	S	S
Hydroxyde de Potassium (conc.)	U	M	U	U	U	O	O	O	S	U	S	S	O	S	S	S	U	M	U
Nitrate de Potassium	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	S	S	O	O	O	O	O	O	O
Permanganate de Potassium	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	D	O	S	S	O	O	O
Propane	S	O	O	O	O	O	O	O	U	St	U	U	M	O	O	O	O	O	O
Acide Propionique	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	U	M	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Alcool Propylique	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	St	S	O	O	O	O	O	O	O
Propylène Glycol	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Oxyde de Propylène	O	O	O	O	O	O	O	O	S	St	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Pyridine	U	O	O	O	O	O	O	O	M	U	S	M	O	O	O	O	O	O	O
Résorcinolé sol. sat.	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	U	O	O	O	O	O	O
Bromure de Rubidium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	O	S	O	O	O	O	O	O	O
Saccharose	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Acide Salycilique, sat.	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Sérum	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Acétate d'Argent	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Nitrate d'Argent	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Acétate de soude	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Bisulphate de Sodium	M	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S	S	O	S	S	O	S	O	O
Borate de Sodium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	Sd	S	O	O	O	O	O	O	O
Bromure de Sodium	U	O	O	O	O	O	O	O	S	S	O	S	O	O	O	O	O	O	O
Carbonate de sodium (2%)	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	O	S	S	S	S	S	S
Chlorure de Sodium (10%)	S	S	S	S	S	O	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Chlorure de Sodium (Sat.)	S	S	O	O	S	O	O	S	S	O	S	S	O	S	S	S	S	S	S
Hydroxyde de Sodium (>1%)	U	M	S	S	U	S	O	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Hydroxyde de Sodium (10%)	U	M	U	U	U	S	O	S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Hydroxyde de Sodium (conc.)	U	M	U	U	U	O	O	O	M	U	S	M	O	S	S	S	M	U	U
Hypochlorite de Sodium (5%)	M	M	S	S	U	S	S	S	D	S	S	S	S	M	S	S	S	S	S
Iodure de Sodium	M	O	O	O	O	O	O	O	S	S	O	S	O	O	O	O	O	O	O
Nitrate de Sodium	S	O	O	O	O	O	O	O	S	O	Sd	S	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Sodium	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	O	Sd	Sd	O	O	O	O	O	O	O
Sulfure de Sodium	S	S	S	O	O	S	O	S	S	U	S	S	O	S	S	S	M	S	S
Acide Stéarique	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Acide Sulphurique (10%)	M	U	S	S	U	S	S	S	S	M	S	S	S	U	S	S	S	S	S
Acide Sulphurique (20%)	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	S	Sd	S	O	O	O	O	O	O
Acide Sulphurique (50%)	U	U	U	U	U	S	S	U	S	S	S	S	S	U	S	S	M	S	M
Acide Sulphurique (conc.)	U	U	U	U	U	S	O	U	D	U	M	D	U	M	S	S	U	S	U
Anhydride Sulfureux, sec ou humid	S	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Tétrachloréthane	M	O	O	O	O	O	O	O	M	O	O	M	O	O	O	O	O	O	O
Tétrachloréthylène	O	O	O	O	O	O	O	O	U	O	S	U	O	O	O	O	O	O	O
Acide Tannique	M	O	O	O	O	O	O	O	S	O	Sd	S	O	O	O	O	O	O	O
Acide Tartrique	M	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Tétrahydrofurane	S	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	S	S	O	O	O
Chlorure de Thionyl	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Toluène	S	U	P	S	M	S	O	U	U	U	U	U	U	S	S	S	M	M	S
Trichloréthylène	S	U	O	O	O	S	O	U	U	U	U	U	U	U	S	S	M	S	M
Acide Trichloroacétique	U	O	O	O	O	O	O	O	Mt	Mt	Mt	Mt	S	O	O	O	O	O	O
1,2,4-Trichlorobenzène	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Trichloroéthane	S	U	S	O	M	S	O	S	U	U	U	U	M	O	S	S	S	S	S

	Aluminium	Buna N	Acetate Butyrate de Cellulose	Nitrate de Cellulose	Delrin	Kynar	Noryl	Nylon	Polyallomère (= PPCO) *	Polycarbonate	Polyéthylène	Polypropylène	Polysulfone	Acier Inox	Teflon	Tefzel	Titane	Viton A	Velox
Triéthylamine	O	O	O	O	O	O	O	O	U	O	O	U	O	O	O	O	O	O	O
Triéthylène Glycol	O	O	O	O	O	O	O	O	S	Sd	S	S	S	O	O	O	O	O	O
Tampon Tris (neutre)	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	S	O	O	O
Trisodium Phosphate	O	O	S	O	M	O	O	S	S	O	S	S	O	O	S	S	S	S	O
Triton X-10	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	O	S	M	O	O	O
Térébentine	S	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Mt	St	Sd	U	O	O	O	O	O	O
Alcool Undécylique	O	O	O	O	O	O	O	O	Sd	Sd	St	Sd	M	O	O	O	O	O	O
Urée	M	O	S	S	S	O	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O	O
Urine	O	O	S	O	S	O	O	S	S	S	S	S	O	O	S	S	S	O	O
Chlorure de Vinylidène	O	O	O	O	O	O	O	O	U	U	U	U	U	O	O	O	O	O	O
Xylène	S	U	P	O	M	S	O	U	U	U	U	U	U	S	S	S	S	S	M
Chlorure de Zinc	M	S	S	O	O	O	O	S	S	S	S	S	S	M	S	S	S	S	S
Hydrosulfite de zinc	U	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Sulfate de Zinc	U	O	O	O	O	O	O	O	Sd	O	S	Sd	O	O	O	O	O	O	O

*Polypropylène Copolymère

Ce tableau est seulement un guide: il est difficile de quantifier, vérifier par contre-épreuve et contrôler les résultats sous différentes conditions de température, de pression et de pureté des solvants et des échantillons dissous. Il est fortement conseillé de mener ses propres essais.

RECOMMANDATIONS DE LA NORME IEC 1010-2-020

La norme IEC 1010-2-020 relative aux centrifugeuses de laboratoire recommande à l'utilisateur:

- De définir un marquage limitant un espace accessible autour de la centrifugeuse de 30 cm ou d'établir des procédures spéciales indiquant le non franchissement de cet espace à toute personne ou toute matière dangereuse pendant le fonctionnement de la centrifugeuse.
- De prévoir un interrupteur d'arrêt d'urgence destiné à couper le réseau en cas de mauvais fonctionnement. Cet interrupteur doit être placé à distance de la centrifugeuse de préférence à l'extérieur de la pièce dans laquelle est placée la centrifugeuse.

LIMITATIONS FONCTIONNELLES

Le Jouan **MR23i** et ses rotors ont des performances très élevées. Dans certains cas, la force centrifuge maximum peut être supérieure à celle supportée par les tubes.

La performance du rotor peut être limitée par la résistance des tubes utilisés. Dans tout les cas, la force centrifuge maximum pouvant être appliquée doit être définie et fournie par le fabricant des tubes.

ATTENTION: CET APPAREIL N'EST PAS ANTIDEFLAGRANT.

L'utilisation de produits volatils explosifs est sous la seule responsabilité du possesseur du centrifugeur.

RISQUE ELECTRIQUE

Des tensions élevées existent derrière les panneaux avant et arrière.

NE PAS retirer ces panneaux avant de débrancher le centrifugeur de la prise de courant.

EMPLOI INCORRECT

- Utiliser uniquement des rotors et des accessoires destinés à être employés sur le Jouan **MR23i**.
- Ne pas essayer d'annuler l'effet du dispositif de verrouillage du couvercle.
- Suivre les indications des paragraphes "EQUILIBRAGE" page 2-4 et "INSTALLATION DU ROTOR" page 2-5 pour le chargement et verrouillage des rotors.

  Lorsque le moteur est en rotation, un rotor mal chargé peut provoquer une force suffisante pour détériorer l'arbre d'entraînement du rotor et le centrifugeur.

RISQUES BIOLOGIQUES

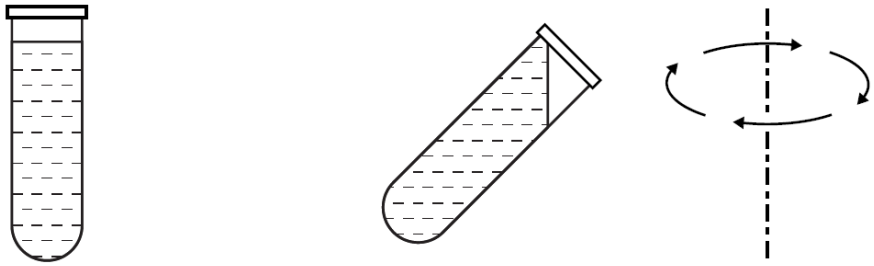
Par l'effet de ventilation qu'il crée dans sa chambre, un centrifugeur est un générateur d'aérosols. Dans le cas de centrifugation de produits présentant un risque biologique, il vous appartient d'une part de prendre les dispositions matérielles qui préviennent ou réduisent ce risque et d'autre part de former les utilisateurs à l'usage de cet appareil et de ses accessoires dans le contexte de leurs applications.

Les informations ci-dessous méritent d'être divulguées aux utilisateurs, même occasionnels:

- Un centrifugeur ventilé (sans réfrigération interne) expulse en permanence dans la pièce l'air qui a traversé la chambre tandis qu'un centrifugeur réfrigéré, voire thermostaté (chambre froide) possède une chambre relativement étanche. Les risques de diffusion d'aérosols sont donc minimisés dans un centrifugeur réfrigéré et importants dans un centrifugeur ventilé.

- Des aérosols se produisent naturellement avec des tubes ou flacons non bouchés. Ils se produisent également lorsqu'une déformation voire une casse provoquent la fuite lente ou brutale de l'échantillon.

Nous attirons votre attention sur le cas des tubes utilisés dans des rotors angulaires: si, en statique, le tube étant en position verticale, le niveau du liquide n'atteint pas le bouchon, il peut l'atteindre au cours de la centrifugation et fuir. Il faut donc suivre les recommandations du fournisseur des tubes en ce qui concerne le niveau de remplissage et l'étanchéité du tube.



Dés qu'un risque biologique est connu ou soupçonné, les échantillons sont à placer dans des conteneurs fermés. Si de tels conteneurs ne sont pas disponibles, il faut utiliser les accessoires étanches tels que nacelles à couvercle étanche ou rotor angulaire à couvercle étanche.

- Durée d'un aérosol: lorsqu'un aérosol est créé dans une chambre de centrifugeur il peut persister en suspension dans l'air pendant 3 à 5 minutes après l'arrêt du rotor. La manoeuvre d'ouverture du couvercle provoque elle-même la dispersion de l'aérosol dans l'environnement.
- Lorsqu'un risque élevé d'aérosol ou de casse est décelé, il faut manipuler les accessoires, même s'ils sont apparemment étanches avec des gants et les ouvrir dans un environnement assurant la protection de l'opérateur (hotte, boîte à gants, masque ...).

Chapitre 7 ENTRETIEN ET MAINTENANCE PREVENTIVE

PRECAUTION: Toutes les opérations de nettoyage doivent être effectuées lorsque le centrifugeur est débranché de la prise de courant.

NETTOYAGE

Quotidien

Il n'y a pas de nettoyage quotidien à faire, sauf en cas de casse accidentelle de verre, ou de projections importantes de produit dans la chambre du rotor.

Hebdomadaire

Nettoyer la chambre du rotor du centrifugeur et le rotor à l'aide d'un tampon imbibé d'alcool à 70°.

Le centrifugeur est équipé d'une conduite de vidange, fixée à la chambre pour permettre un rinçage si nécessaire. Ne pas oublier de remettre le bouchon d'obturation de la conduite de vidange avant remise en fonctionnement de la machine.

Remarque: ne jamais utiliser de brosse (ou autre outil) métallique pour le nettoyage des nacelles anodisées.

Toujours rincer à l'eau claire et sécher les accessoires après nettoyage. Il est préférable de protéger les accessoires de la corrosion au moyen d'un spray anti-corrosion (réf: 11175399).

Lubrifier la tête d'entraînement et le joint torique avec un peu d'huile légère ou un spray siliconé.

MAINTENANCE PREVENTIVE PERIODIQUE

Tous les 60 jours, vérifier que le centrifugeur est capable d'atteindre la vitesse de rotation maximale indiquée dans la table paragraphe "Rotors et accessoires" page 3-3 pour le rotor et les accessoires utilisés. Vérifier que la température de l'air de la cuve correspond à ±1°C à celle sélectionnée.

COUPE-CIRCUIT

Si le coupe-circuit principal coupe l'alimentation du centrifugeur, ne pas essayer de redémarrer l'appareil avant son contrôle par un technicien qualifié et autorisé par Thermo Fisher Scientific.

Annex 5 GARANTIE

La Société Thermo Fisher Scientific garantit que cet appareil ne présente aucun défaut de matériau ni de montage au moment de la sortie d'usine et remplacera ou réparera cet appareil s'il s'est avéré défectueux en utilisation normale ou au cours d'une opération d'entretien pendant UN AN à partir de la date de livraison.

Notre obligation dans le cadre de cette garantie se limite à la réparation de l'appareil défectueux ou d'une pièce quelconque de cet appareil lorsqu'elle est renvoyée, en port payé, à un atelier service autorisé ou à nos services de Thermo Fisher Scientific.

Cette garantie sera considérée comme caduque si l'appareil a été faussé, mal entretenu ou négligé, mal utilisé ou détérioré accidentellement.

Il n'existe aucune autre garantie explicite en dehors des clauses ci-dessus.

Appendice B Déclaration de conformité

France

Conformité DEEE Ce produit est soumis aux dispositions de la directive UE pour les déchets d'équipements électriques et électroniques (directive DEEE 2002/96. Ceci est caractérisé par le symbole ci-contre. Thermo Fisher Scientific a signé des conventions avec les entreprises de recyclage et d'élimination dans tous les pays membres de l'UE en ce qui concerne le recyclage ou l'élimination de l'appareil. Indications concernant les entreprises de recyclage et d'élimination en Allemagne et informations sur les produits de Thermo Fisher Scientific, qui sont concernés par la directive RoHS (angl. Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment: « Restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques »), que vous pouvez consulter sur Internet à l'adresse www.thermo.com/WEEERoHS

Deutschland

WEEE Konformität. Dieses Produkt unterliegt den Bestimmungen der EU-Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie 2002/96. Es ist durch das nebenstehende Symbol gekennzeichnet. Thermo Fisher Scientific hat mit Verwertungs- und Entsorgungsbetrieben in allen EU-Mitgliedstaaten Vereinbarungen zur Wiederverwertung oder Entsorgung dieses Gerätes getroffen. Angaben zu Verwertungs- und Entsorgungsbetrieben in Deutschland sowie Informationen zu Produkten von Thermo Fisher Scientific, die unter die RoHS-Richtlinie fallen (engl. Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment: „Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten"), finden Sie im Internet unter www.thermo.com/WEEERoHS

Great Britain

WEEE Conformity This product is subject to the regulations of the EU Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96 It is marked by the symbol opposite. Thermo Fisher Scientific has entered into agreements with recycling and disposal companies in all EU Member States for the recycling and disposal of this device. For information on recycling and disposal companies in Germany and on the products of Thermo Fisher Scientific, which fall under the RoHS Directive (Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment), please visit the website www.thermo.com/WEEERoHS

España

Conformidad con WEEE. Este producto cumple con las disposiciones de la Directiva europea sobre equipos eléctricos y electrónicos usados (Directiva WEEE 2002/96). Ello se indica con el símbolo al margen. Thermo Fisher Scientific tiene firmados acuerdos con varias empresas de reciclaje y eliminación de residuos de todos los estados miembros de la U.E. respecto a la reutilización y la eliminación de este aparato. Para obtener información sobre las empresas de reciclaje y eliminación de residuos en Alemania, así como sobre los productos de Thermo Fisher Scientific afectados por la Directiva RoHS (del inglés „Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment“ - „Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos“), visite la página Web www.thermo.com/WEEE-RoHS

Italia

Conformità RAEE. Questo prodotto è soggetto alle disposizioni della direttiva CE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (Direttiva RAEE 2002/96). È contrassegnato tramite il simbolo a lato. Thermo Fisher Scientific ha preso accordi con aziende per la valorizzazione, smaltimento e trattamento in tutti gli stati membri della UE per il riutilizzo o smaltimento e trattamento di questi dispositivi. Indicazioni su aziende per la valorizzazione, smaltimento e trattamento in Germania così come informazioni su prodotti di Thermo Fisher Scientific, che rientrano sotto la direttiva RoHS (in ingl. Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment: „Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose negli apparecchi elettrici ed elettronici“), sono disponibili su Internet sotto www.thermo.com/WEEE-RoHS

Nederland

AEEA-conformiteit. Dit product is voorwerp van de bepalingen van de EU-richtlijn betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA-richtlijn 2002/96. Dit wordt aangeduid door het symbool hiernaast. Thermo Fisher Scientific is met afvalverwerkende bedrijven in alle EU-Lidstaten overeengekomen om dit apparaat te recyclen of veilig te verwijderen. Gegevens over de afvalverwerkende bedrijven in Duitsland evenals informatie over producten van Thermo Fisher Scientific, die onder de RoHS-richtlijn vallen (engl. Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment: „Beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparaten“), vindt u op het Internet terug onder www.thermo.com/WEEERoHS.

Portugal

Conformidade com a Diretiva Européia REEE. Este produto está sujeito às determinações da Diretiva Européia de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (Diretiva REEE 2002/96). Isto é caracterizado pelo símbolo ao lado. Thermo Fisher Scientific A fechou um acordo com todas as empresas de reciclagem e de eliminação de resíduos em todos os Estados-Membros da UE para que o produto seja reciclado ou eliminado. Quaisquer informações sobre as empresas de reciclagem e de eliminação de resíduos na Alemanha, bem como sobre produtos da Thermo Fisher Scientific, que estão sujeitos à Norma RoHS (em inglês: „Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment“) „Restrição do Uso de Substâncias Nocivas nos equipamentos elétricos e eletrônicos“ podem ser encontradas no site www.thermo.com/WEEERoHS

Index

A

Acceleration Centrifuge et Durée 4-3
Alimentation Electrique 2-2
AM50C.13 3-5

C

Commandes et Indicateurs 5-1
Conditions d'Environnement 2-2
Configuration 5-9
Contourner la Protection 5-8
Contrôle de freinage 3-2
Corrosion 6-1
Coupe-Circiut 7-1

D

Deballage 2-1
Déclaration de conformité B-1
Demontage des Rotors 2-6
Description 1-1
Detection de Desequilibre 4-2
Deverrouillage Manuel 2-2
Dimensions et Poids 3-1

E

Effacement d'un Programme 5-8
Emplacement 2-2
Emploi Incorrect 6-17
Entrainement 4-1
Entretien Preventif 6-5
Equilibrage 2-4

F

Force Centrifuge Relative 1-1
Formule de centrifugation 1-1

G

Garantie 5-1

I

Inspection 2-4
Installation du Rotor 2-5
Integrale de Centrifugation 4-3
Integrale de la Courbe 4-4
Introduction 5-3

L

Levage et Transport 2-1
Limitations Fonctionnelles 6-17

M

Maintenance Precentive Periodique 7-1
Mise a Temperature 5-3
Mise sous Tension 5-3
Modifier un Programme 5-8

N

Nettoyage 6-3, 7-1

O

Ouverture du Couvercle 2-2

P

Performance 3-1
Precautions Relative au Fonctionnement 6-1
Precautions Relatives aux Rotors et Accessoires 6-1
Preparation 2-4
Prevention de la Corrosion 6-1
Programmation des Parametres 5-5
Prptection par un Mot de Passe 5-7

R

Recommandations de la Norme IEC 1010-2-020 6-16
Risque Electrique 6-17
Risques Biologiques 6-17
Risques de Contamination 6-4
Rotors et accessoires 3-3

S

Sauvegarder une Application 5-7
Securites 5-9
Specification Electriques 3-1
Specifications Electrique 3-1
Stockage des Rotors 6-6
Systeme Refrigerant 4-2

U

Utilisation 5-3
Utilisation de l'integrateur 4-5
Utilisation en Routine 5-4

V

Verrouillage de Securite 4-1

CHINA
Tel.: +86 21 68 65 45 88
Tel.: +86 10 58 50 35 88

INDIA
Tel.: +91 22 55 42 94 94

JAPAN
Tel.: +81 454 53 92 20

OTHER ASIA PACIFIC COUNTRIES
Tel.: +852 28 85 46 13

AUSTRIA
Tel.:+43 (1) 80 14 00

BELGIUM
Tel.: +32 24 82 30 30

FINLAND
Tel.: +35 89 32 91 00

FRANCE
Tel.: +33 1 69 18 77 77
+33 2 28 03 20 00

GERMANY
Tel.: +49 61 84 90 69 40
+49 61 03 40 81 012

ITALY
Tel.: +39 02 95 05 91

NETHERLANDS
Tel.: +31 7 65 71 44 40

SPAIN or PORTUGAL
Tel.: +34 9 32 23 31 54

SWITZERLAND
Tel : +41 (1) 4 54 12 12

UNITED KINGDOM or IRELAND
Tel.: +44 87 06 09 92 03

Other EUROPE, MIDDLE EAST, or AFRICA
Tel.: +49 61 84 90 69 40
+33 2 28 03 20 00

RUSSIA/CIS
Tel: +7 09 52 25 11 15

UNITED STATES of AMERICA
Tel.: +1 800 522 77 46
+1 866 984 37 66

CANADA or LATIN AMERICA
Tel.: +1 800 522 77 46
+1 866 984 37 66

In Other Countries: Contact your local **Thermo Fisher Scientific** products distributor or agent.

Dans les autres pays: Contactez votre concessionaire local des produits **Thermo Fisher Scientific** ou leur representant.

In anderen Ländern: Wenden Sie sich an Ihren örtlichen **Thermo Fisher Scientific** Vertreter.

*E-mail Technical Service Representative for **Thermo Fisher Scientific** brand products at techsupport.led.asheville@thermofisher.com*

*Visit our web site at **http://www.thermo.com***

Thermo SCIENTIFIC